COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-UNIÈME

ANNÉE 1955

N° 2. — Séances des 26 Janvier et 2 Février 1955

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt) — Invalides : 10-37

1955

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

II

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés ; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(Suite page III)

AVIS IMPORTANT

à l'attention de MM. les abonnés

Tarif d'Abonnement pour l'année 1955

Le Bureau a décidé de maintenir pour 1955 les prix antérieurs des abonnements et des numéros isolés. Ces prix qui n'ont pas varié depuis trois ans demeurent fixés comme suit :

France et Union Française	Abonnement annuel	1.200 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	100 »
	Numéro de 50 pages et plus	125 »
Étranger	Abonnement annuel	1.500 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	140 »
	Numéro de 50 pages et plus	180 »

***

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.000 francs la collection reliée et de 1.500 francs en fascicules séparés.

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France, 18, rue de Bellechasse, Paris-VIIe.

***

Le Bureau espère que MM. les abonnés apprécieront cette stabilité du prix d'abonnement et voudront bien continuer à témoigner aux *Comptes Rendus* l'intérêt qu'ils leur ont porté jusqu'à maintenant. Il les en remercie par avance.

***

Les abonnements ont toujours été renouvelés tacitement, mais le Bureau se permet d'insister pour que **leur renouvellement**, accompagné de leur montant, **ait lieu dès que possible**, par chèque sur Paris, mandat-carte au nom de l'Académie d'Agriculture, **ou de préférence par virement postal au compte chèques postaux Paris 3829-19**.

***

Aucun numéro manquant demandé après les envois réguliers, qu'il s'agisse d'abonnement, de service ou d'échange, ne sera envoyé gratuitement. Tout exemplaire expédié dans ces conditions sera à régler au prix du tarif ci-dessus, port en sus.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée d'une bande-adresse et de 50 francs en timbres-poste.

SÉANCE DU 26 JANVIER 1955

Présidence de M. Roger GRAND

Au début de la séance, le Secrétaire perpétuel fait connaître les mesures prises en vue de protéger l'immeuble et les archives de l'Académie contre le risque d'inondation. Sous la direction personnelle de M. Brasart, trésorier perpétuel, assisté de M^lle Teuvet, le personnel de la Compagnie s'est employé avec un dévouement remarquable. Divers concours ont été apportés par M. Jean Lefèvre et M. Blanc, membres de l'Académie ; une équipe de main-d'œuvre a été fournie par M. Dauthy, chef de Service au Ministère de l'Agriculture. En fait, toutes les précautions accessibles ont pu être assurées en temps voulu.

Après avoir noté qu'à la date de ce jour le risque semble maintenant écarté, le Président tient à remercier chaleureusement tous ceux qui ont participé d'une manière si active à la protection de l'immeuble et des archives de l'Académie.

***

Le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une note qui vient de lui être remise par M. Henri Hitier.

SUR LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES COMPARÉES DES ANNÉES 1909-1910 ET 1954-1955

M. Henri Hitier, *Secrétaire perpétuel honoraire.* — En janvier 1910, l'Académie d'Agriculture — l'immeuble du 18 de de la rue Bellechasse étant envahi par l'eau à la suite de la crue de la Seine — dut pendant plusieurs semaines tenir ses séances hebdomadaires dans une des salles du 44, rue de Rennes, mise gracieusement à sa disposition par la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale.

La crue de la Seine aura-t-elle, cette année, des conséquences moins graves qu'en 1910 pour les Parisiens riverains du fleuve? Espérons-le.

Jusqu'ici, l'hiver 1954-1955 rappelle singulièrement l'hiver 1909-1910 : temps brumeux et pluvieux, gelées faibles, des journées de pluies abondantes, d'autres journées où le thermomètre monte à des points maxima très rarement atteints à cette époque de l'année (1).. Mais, ce qui me paraît intéressant à signaler, c'est la ressemblance des conditions météorologiques des étés 1909 et 1954 : voici ce que G. Barbé, météorologiste au Bureau Central, écrivait dans un article du *Journal d'agriculture pratique* (année 1909, n° du 9 septembre, p. 336), intitulé *L'été 1909.* « La moyenne de l'été a été froide, cette particularité est surtout sensible pour les températures maxima dont la moyenne (24°8) est de plus de 2 degrés inférieure à la normale. La durée de l'insolation, d'ailleurs, a été très faible, le soleil n'a brillé que pendant un nombre d'heures qui égale à peine le quart (0,23) du temps qu'il a passé au-dessus de l'horizon, au lieu de 49 centièmes qui caractérise un été normal. »

Quoi qu'il en soit, la récolte de blé en France, en 1909, fut une des

(1) G. Barbé. — L'hiver 1909-1910. *Journal d'agriculture pratique*, 1910, t. 1, n° du 24 mars, p. 378.

plus abondantes obtenues jusque-là : 97.752.000 quintaux; mais récolte obtenue sur une surface semée en blé de 6.596.000 hectares. Or, en 1954, sur une surface *réduite d'un grand tiers*, nous avons récolté approximativement la même quantité de blé; ce qui est bien la preuve des efforts et des progrès réalisés par les agriculteurs français, ce qui n'est pas toujours assez reconnu.

Maintenant, espérons que, les mois qui vont suivre, les conditions météorologiques seront plus favorables pour les cultures qu'en 1910, année dont la récolte en blé n'atteignit que 68.800.000 quintaux. Nos confrères, particulièrement compétents, ne manqueront pas, du reste, d'indiquer les précautions particulières à prendre cette année à la sortie de l'hiver, pour le traitement des terres et l'emploi des engrais.

M. le Secrétaire perpétuel. — J'ajoute que les inondations si graves de janvier 1910 ont fait l'objet, au cours de la même année, d'une série de communications devant notre Compagnie.

Grâce aux indications de M. Hitier, je puis rappeler, en outre, que le *Journal d'agriculture pratique* (année 1910) a publié sur la question un certain nombre d'études : les unes tendant à analyser les caractères météorologiques de l'année et à déterminer l'ensemble des causes d'un phénomène exceptionnel, d'autres, sous la signature de M. Hitier et celle de M. Lavallée, rassemblant des conseils pratiques pour les agriculteurs dont les terres ont été inondées (hersages, apports d'engrais, etc.), une autre enfin, de M. Demolon, précisant les quantités d'eau contenues dans quelques sols après l'hiver 1909-1910.

UNE FORMULE NOUVELLE : LES COOPÉRATIVES D'ÉTUDES TECHNIQUES RURALES

UN EXEMPLE : LA COOPÉRATIVE DU CENTRE-EST

M. Adrien Toussaint. — 1° *Les origines de la Coopérative du Centre-Est.* — Depuis plusieurs années, les dirigeants mutualistes de la région de Bourgogne-Franche-Comté (Centre Est), spécialement des Caisses d'assurances contre l'incendie, se préoccupaient de l'état vétuste de nombreux bâtiments d'habitation ou d'exploitation et comprenaient l'intérêt qu'il y avait à leur apporter certaines modifications, afin d'augmenter le rendement ou de simplifier le travail et de les rendre plus conformes aux prescriptions hygiéniques aussi bien pour les humains que pour les animaux.

Dès 1946, ils ont, par suite, créé un service spécialisé ayant en vue *d'améliorer les bâtiments ruraux.*

Au cours des années suivantes, de 1947 à 1949, d'intéressants projets furent élaborés, pour un montant de 16 millions en 1947, 63 millions en 1948 (36 projets) et 55 millions en 1949.

Les travaux étaient fort divers : il s'agissait de transformations d'étables, de constructions de plates-formes à fumier, de transformations d'ateliers de charronnage, de constructions de porcheries et de reconstructions d'exploitations sinistrées.

Peu à peu le champ d'action de ce service s'étendait puisqu'en 1949 il établissait des projets d'aménagement de Caves coopératives viticoles dans le Jura, de construction d'un entrepôt pour la Coopérative d'achat de la Haute-Saône et de différents travaux communaux.

L'heure était, à ce moment, venue de lui donner une base spécifiquement juridique et le 20 juin 1949, la *Coopérative d'études techniques rurales du Centre-Est était fondée.*

2° *Sa constitution.* — La progression de cette Coopérative n'a cessé de se manifester : 47 millions de projets en 1950, 212 millions en 1951, 350 millions en 1952 et 120 millions en 1953 pour les seuls premiers mois.

Examinons maintenant comment elle procède.

Son personnel, tout d'abord, est compétent et suffisamment nombreux.

Il comprend, en effet, un ingénieur-directeur technique, un chef de service, quatre dessinateurs, un métreur et deux employés administratifs.

Le rôle de la coopérative est important.

Il comporte, tout d'abord, l'étude technique du problème envisagé. Il s'agit, en premier lieu, de rechercher si les travaux prévus sont *rentables*, puis en second lieu, de les classer par tranches, en essayant surtout de diriger les intéressés vers des réalisations polyvalentes.

Ces premières recherches approfondies étant terminées, la Coopérative établit des plans, les soumet aux agriculteurs, en choisit avec son approbation un, qui deviendra définitif. C'est, à ce moment et successivement, qu'elle prépare un devis, consulte les entrepreneurs, surveille les travaux, vérifie les mémoires et donne les bons de paiement.

Bien entendu, elle recherche les meilleurs prix et donne son avis sur l'achat des matériaux les mieux appropriés auprès des maisons dont elle connaît l'importance et la réputation.

L'agriculteur en cause apportera son concours, en approvisionnant le chantier, et s'adressera, à moins de raisons graves, aux artisans ruraux de sa commune, et, à défaut, à ceux de son canton.

Ainsi elle remplit, à divers titres, aussi bien que possible, son devoir de conseillère, d'animatrice et de soutien des agriculteurs imbus des idées de progrès et qui ont confiance en elle.

Il n'est donc pas étonnant que ceux-ci sont de plus en plus nombreux puisque, à l'heure actuelle, 500 projets ont été élaborés pour un montant de 1.200 millions de francs de travaux.

3° *Ses projets d'avenir.* — Nul n'aurait pu mieux que mon cher collègue Félix de Simony, brosser un tableau, à la fois plus coloré et plus impressionnant, de l'importance du problème que nous abordons.

Il le fit avec son autorité de président de la Fédération nationale des Coopératives d'habitat rural, lors du VI^e^ Congrès national de l'Habitat rural, qui s'est tenu à Périgueux, du 7 au 10 octobre 1954.

Avouons tous, à ce sujet, que certains de nos villages sont dans une situation (de moins en moins, il est vrai) lamentable.

Sans même jeter les yeux sur quelques masures, véritables taudis, honte de nos communes rurales et qui ne sont pas plus acceptables que les taudis urbains, il suffit de se rendre compte qu'une tâche immense de reconstruction, de réparation et d'aménagement est à accomplir.

Pour ce faire, l'accord réaliste de toutes les bonnes volontés sera absolument nécessaire, puisqu'il s'agit, en somme, de donner à toutes les exploitations familiales, grandes ou petites, la possibilité de conserver des bâtiments d'habitation ou d'exploitation, accueillants, techniquement ordonnés et susceptibles, en même temps, d'encourager les jeunes cultivateurs, jeunes gens et jeunes filles, à rester fidèles à la maison paternelle.

Il ne m'appartient pas aujourd'hui de tracer les grandes lignes de ce que pourraient faire à ce sujet, à la fois, les Chambres d'Agriculture, le syndicalisme, la coopération, le crédit et la Mutualité d'une part, le Gouvernement, le Parlement et l'Administration d'autre part.

Mais j'ai le devoir, pour ma modeste part, de signaler ce qu'a fait la Mutualité qui a parfaitement compris les conséquences de la transformation opérée, ces dernières années, par la substitution de l'*assurance intégrale* à l'*assurance proportionnelle* contre les risques d'incendie, nouvelle formule d'assurance contre l'incendie exposée par M. Launay, brillant directeur de la Mutualité et de la Coopérative d'études techniques

rurales du Centre-Est, dans une note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie d'Agriculture, le 9 juillet 1952.

Cette transformation de l'assurance devait assurer une amélioration progressive et continue de l'habitat rural.

Aucun organisme, en fait, n'est plus capable de remplir ce rôle que les Coopératives d'études techniques rurales s'appuyant sur toute l'organisation professionnelle.

Souhaitons donc que l'exemple de Dijon soit suivi. Il nous semble, d'ailleurs, qu'il est devenu contagieux. Nous en avons une preuve nouvelle par la note que j'ai reçue hier même de notre ami Lucas qui a retracé en quelques lignes l'heureuse évolution de la *Société d'intérêt collectif agricole d'habitat rural de Seine-et-Oise*, dont il s'occupe et qui a le même but d'entraide que la Coopérative étudiée, tout en conservant son caractère propre, puisque cette Société vise surtout à fournir un appui financier tout en donnant des conseils techniques.

Cette dernière a apporté son concours à 19 constructions nouvelles et à 51 améliorations et agrandissements d'habitations ainsi qu'à de nombreuses améliorations de bâtiments d'exploitation.

Actuellement, 8 chantiers vont s'ouvrir pour constructions neuves et la Société a reçu 22 demandes, soit pour constructions neuves, soit pour améliorations.

Quoi qu'il en soit, c'est donc avec optimisme que nous envisageons, à la fin de ce rapide exposé, que les services du Génie rural, si magistralement dirigés par notre éminent confrère M. Blanc, sauront, dans chacune des régions si diverses de la France agricole, appuyer les efforts si méritoires des Coopératives d'études techniques rurales.

M. le Président. — Je remercie M. Toussaint de sa très intéressante communication. Elle montre que la coopération est un moyen d'action bien efficace, plus répandu, malheureusement pour nous, à l'étranger qu'en France. L'association coopérative, en groupant les efforts de nombreux intéressés, permet d'obtenir des résultats pratiques plus vite, dans une liberté d'exécution plus grande et sans obérer la chose publique plutôt qu'en sollicitant l'intervention, la direction et les moyens financiers de tous les pouvoirs administratifs.

M. Cramois. — Je ne puis que m'associer aux observations si intéressantes de notre confrère M. Toussaint soulignant le rôle que peuvent accomplir les Coopératives en matière d'habitat rural.

A la suite de l'exposé que M. le Président Lucas était venu faire à l'automne devant l'Académie, j'avais été entendu au Conseil économique pour l'étude des problèmes d'habitat rural.

Ce groupe où siège notre confrère M. François Robin et dont les conclusions viennent d'être approuvées par le Conseil économique a attiré précisément l'attention sur les Coopératives d'habitat rural et sur les Sociétés d'intérêt collectif agricole. Il a demandé, en outre, l'accroissement des crédits consacrés à l'habitat rural tant sous forme de subventions que sous forme de prêts.

Je suis heureux d'indiquer à ce sujet que les avis au Conseil économique ont été partiellement entendus et que M. le Ministre de l'Agriculture a pu obtenir dans le budget qui vient d'être voté pour l'année 1955 un relèvement sensible des dotations consacrées à l'habitat rural.

M. Fr. Robin. — Dans l'avis qui a été voté sur cette importante question par le Conseil économique (il était en cours de discussion lors de la communication de M. Lucas), certaines dispositions intéressantes ont été retenues. Elles résultaient en particulier de l'audition de notre confrère, M. Cramois, par la Commission spéciale.

Nous avons approuvé, notamment, l'idée des Coopératives d'habitat

rural et vivement appuyé sur la nécessité, dès 1955, d'augmenter toutes les formes de crédit pouvant aider les propriétaires ruraux à entretenir et à moderniser leurs bâtiments.

Il y a, en outre, un point sur lequel je voudrais attirer l'attention de l'Académie, car on peut y voir l'amorce de solutions durables et réellement efficaces. Le Conseil a reconnu l'intérêt de deux importantes propositions de loi actuellement pendantes devant l'Assemblée Nationale, qui concernent l'aménagement des droits de succession et donneraient aux travaux d'habitat rural un attrait qu'ils ne peuvent trouver dans une rentabilité trop souvent négative.

La première a été déposée par M. de Pierrebourg et concerne l'engagement, en cas de succession, d'utiliser une partie des droits pour faire des travaux. La deuxième émane de M. Detœuf et complète très heureusement la première : elle vise la valeur même des bâtiments au moment de l'ouverture de la succession, c'est-à-dire les travaux déjà faits, de sorte que si l'Assemblée Nationale suivait M. Detœuf, comme le lui recommande vivement le Conseil économique, les travaux d'amélioration ou d'entretien exécutés dans les dix dernières années pourraient venir en déduction du montant total d'une succession.

Je signale l'intérêt de ces deux propositions de loi qui, jointes à une augmentation des crédits, pourraient créer une atmosphère nouvelle nécessaire pour résoudre un problème très angoissant.

J'apporte encore cette information qu'il y a une nouvelle proposition de loi, très intéressante, l'une des premières, je crois, depuis la modification de la Constitution, qui donne l'initiative législative au Conseil de la République.

Elle s'inspire directement de la communication qui a été faite à l'Académie d'Agriculture par M. Lucas et reprend même, dans son exposé des motifs, l'essentiel de ce qui a été dit devant nous. Son adoption, très souhaitable, faciliterait le financement des travaux.

L'ÉQUILIBRE AGRO-SYLVO-PASTORAL VU PAR DES FORESTIERS

M. Guinier. — Le numéro du mois de décembre 1954 de la *Revue forestière française* est entièrement consacrée à des études sur l'équilibre agro-sylvo-pastoral. La question, depuis quelque temps à l'ordre du jour, a pour les forestiers un intérêt spécial. La forêt a sa place dans tout paysage rural, mais il importe de savoir quelle doit être cette place et quel rôle elle doit avoir. La forêt intervient dans l'économie du pays de manière variée : ce peut être une forêt de protection dont on n'escompte pas de revenus importants; le plus souvent, c'est une forêt productive, mais qui peut remplir son rôle diversement, soit pour pourvoir seulement à des usages domestiques ou industriels locaux, soit pour approvisionner l'industrie nationale. En outre, il est des cas, surtout en montagne, où il y a liaison étroite entre forêt et pâturage. Certaines forêts sont aussi des terrains de parcours; mais il y a intérêt, techniquement, à soustraire la forêt à l'action du bétail. Dès lors, forêt et pâturage sont, en quelque sorte, complémentaires : la prospérité de la forêt dépend de ce que le pâturage peut suffire ou non à l'alimentation du bétail. De ce fait, les forestiers montagnards ont été amenés à devenir pastoralistes. Ce sont là tout autant de raisons qui expliquent l'intérêt que portent les forestiers à cette question de l'équilibre agro-sylvo-pastoral.

Dans une région donnée, cet équilibre est la résultante de conditions physiques et de circonstances économiques ou humaines. Il est évident que, du fait du climat, de la situation topographique, de la nature du sol, un terrain se prête plus ou moins aux diverses utilisations que l'on peut envisager. De là la notion, essentielle, de « vocation des terres ».

Cette notion est traditionnellement établie par l'expérience : de longue date les cultivateurs ont reconnu que certains limons constituent les meilleures terres à blé et les vignerons, dans les pays à climat assez rigoureux, ont pris l'habitude de ne cultiver la vigne que sur des pentes bien exposées. Les progrès scientifiques, l'aide de la pédologie et aussi de la phytosociologie, permettent de préciser et de prévoir les possibilités agronomiques d'une parcelle : M. Kuhnholtz-Lordat en a donné des exemples. Mais l'utilisation d'un terrain est grandement dépendante de circonstances économiques. De manière générale, les habitants se sont montrés d'abord soucieux de trouver sur le territoire dont ils disposent les ressources alimentaires et industrielles indispensables et, d'autre part, de se procurer des ressources par l'exportation de certains produits. Enfin intervient un facteur humain : de la densité de la population dépend l'extension donnée aux cultures vivrières et à l'élevage du bétail. La mentalité ethnique de la population a aussi sa répercussion : il y a des races de cultivateurs et d'autres de pasteurs et on sait combien est divers le comportement des habitants des diverses régions vis-à-vis de la forêt. On ne saurait négliger finalement certaines circonstances historiques qui ont amené, par exemple, le surpeuplement d'une région ou qui ont déterminé le maintien à l'état de forêt de parcelles qui, ailleurs, seraient autrement utilisées.

Ainsi, au cours des temps s'est façonné le paysage rural. Mais cette répartition des cultures, des herbages, des terrains de parcours, des surfaces boisées, est affaire de moment : l'équilibre établi correspond à un certain état de choses et peut n'être plus rationnel. Les circonstances démographiques changent : des régions à climat ou sol plus ou moins ingrats se dépeuplent. Les conditions économiques évoluent : des cultures jadis rémunératrices perdent tout intérêt. Les méthodes techniques se transforment : par l'irrigation on peut tirer parti de terrains arides, la génétique permet d'obtenir des races de plantes cultivées adaptées à des conditions qui en excluaient la culture. La pédologie, amenant une meilleure compréhension des particularités du sol, donne les moyens d'en accroître la fertilité. En même temps, grâce à la mécanisation des moyens de culture, on peut agir puissamment sur la structure de ce sol. Des terres peuvent ainsi acquérir artificiellement la vocation agricole. De cet ensemble complexe de circonstances résulte que, en toutes régions et à tous moments, la question peut se poser de la légitimité de l'équilibre agro-sylvo-pastoral qui y est établi ou bien que, en présence d'un déséquilibre manifeste, on doit se préoccuper de rétablir un ordre meilleur.

Ce sont de telles questions qu'examinent à propos de diverses régions de notre pays les auteurs des articles rassemblés par la *Revue forestière française*. Nous y trouvons un aperçu des aspects variés de l'économie rurale dans nos provinces et des problèmes qui s'y posent.

Les régions montagneuses tiennent une bonne place dans ces études : le changement des conditions démographiques, l'évolution des conditions économiques y ont été vivement ressentis et la persistance d'errements anciens s'y montre particulièrement néfaste. Dans ces montagnes où forêts et pâturages l'emportent de beaucoup sur les cultures, on ne doit pas chercher d'autres solutions que le perfectionnement des méthodes forestières et pastorales. Mais une circonstance physique domine et complique toute la question sylvo-pastorale en montagne : c'est le relief; une démonstration en est donnée à propos des Pyrénées centrales. Dans les Alpes, une intéressante étude de la restauration d'un équilibre troublé est donnée à propos d'une partie de la vallée de la Durance, dont une commission, groupant des techniciens de diverses spécialités, a étudié l'aménagement. En opposition avec ces situations plus ou moins critiques, le Jura offre au contraire un exemple d'équilibre généralement satisfaisant : notre correspondant, M. Lachaussée, a consacré à cette région une étude très documentée. Une certaine dépopulation a amené progressivement une réduction accentuée des cultures; forêts et pâturages

constituent les deux sources de richesse. On tend de plus en plus à localiser ces deux modes d'exploitation du sol; cependant, le pré-bois reste un paysage caractéristique des parties hautes de la chaîne. Le développement de l'industrie laitière, sous forme coopérative, d'origine très ancienne, est une particularité et une des raisons de la prospérité du pays. La situation est moins bonne dans le Jura méridional, moins favorisé par le climat et les conditions économiques, et aussi plus dépeuplé; on songe à faire appel à des migrations intérieures et on envisage une extension de la forêt.

Un tableau bien différent nous est offert dans deux régions soumises au climat océanique, la Bretagne et le Pays Basque. Là, la part réservée à la forêt est faible, mais on voit apparaître, à côté des cultures, un élément du paysage rural qui a un rôle notable dans l'économie rurale, la lande. En Bretagne, on distingue des landes relativement fertiles qui servent de pâtures et aussi fournissent du fourrage et de la litière, tandis que d'autres, plus pauvres, et parfois envahies par le pin maritime, servent au parcours du bétail. La tendance est de transformer les premières en prairies, tandis que les autres sont vouées au boisement. Quant aux forêts, elles n'occupent qu'une faible surface; le bois nécessaire à la consommation locale est fourni par ces talus boisés, aux arbres périodiquement émondés, qui caractérisent ce pays de bocage. Dans le Pays Basque, la lande à fougère et ajonc, le « touya », est indispensable pour fournir la litière et servir au pacage; mais on estime que l'étendue en est plus grande qu'il n'est utile et que certaines surfaces seraient utilement boisées. Les forêts offrent d'autre part un aspect spécial en raison du pâturage qui s'y exerce.

En certains points de la région méditerranéenne, le développement excessif du vignoble, le déplacement de population qui en a été la conséquence, le délaissement des cultures, la dégradation ou l'érosion du sol résultant d'un pâturage mal réglé, posent un problème ardu de rétablissement d'un équilibre satisfaisant. Remise en culture des terres les plus propices, reboisement des terrains dégradés, établissement d'un régime pastoral rationnel avec un troupeau restreint sont les mesures envisagées.

La question de l'équilibre agro-sylvo-pastoral se pose même en des régions où elle semblait définitivement résolue. C'est le cas des Landes de Gascogne qui, à la suite d'un mouvement remontant à un siècle, ont été boisées sur la plus grande partie de leur étendue. Après une période de prospérité, la destruction par l'incendie de 1938 à 1949 de vastes surfaces, l'apparition, par places, de symptômes d'appauvrissement du sol, ont amené à reconsidérer le problème de la restauration de la forêt landaise. Pour assurer une densité suffisante de population, indispensable pour la mise en valeur de la forêt, pour compartimenter la masse boisée et réduire les chances de propagation du feu, il est reconnu nécessaire d'établir des îlots de cultures comportant une forte proportion de prairies qui, avec le pacage en forêt, permettront d'élever des brebis et des bovins laitiers ou de travail.

Plus curieux est le cas de la Champagne crayeuse, région d'assez pauvres cultures, de pacages de moutons et de boqueteaux de pins de médiocre croissance. Avec les moyens modernes de travail du sol, l'emploi massif d'engrais, le sol, chimiquement pauvre, se révèle comme un bon support des cultures. On défriche les bois pour installer des cultures de blé et betterave à sucre dont les rendements sont bons. Mais, n'est-il pas paradoxal d'entreprendre une telle transformation alors que la production excédentaire de sucre et d'alcool préoccupe les Pouvoirs publics et que la production de blé, qui dépasse la consommation, ne peut donner lieu à exportation rémunératrice? Au surplus, on peut craindre la diminution de fertilité par épuisement des réserves d'humus accumulées par la forêt, l'érosion pluviale et éolienne, l'action des vents desséchants. Il serait sage, pour maintenir la teneur en humus, de prévoir des prairies temporaires de légumineuses, de faire une part judicieuse à l'élevage et, pour

s'opposer à l'érosion et à la dessiccation, de compartimenter la surface par des bandes boisées orientées à l'encontre des vents dominants.

On voit donc combien sont variés les aspects du problème de l'équilibre agro-sylvo-pastoral et comment, en tous les cas, la forêt, sous des formes multiples, a un rôle pour mettre en valeur certains terrains, accroître la productivité et aussi protéger le sol et aider à la culture et à l'élevage.

M. Jean Lefèvre. - Mes chers Confrères, je pense que M. Guinier a volontairement laissé de côté les pays d'Afrique du Nord.

Je tiens à dire, pour avoir vécu pendant un certain nombre d'années dans ces pays, que, vraiment, c'est un souci d'importance que celui de conserver l'équilibre des sols cultivés et boisés.

Il y a dans ces pays, à mon sens, deux facteurs d'aggravation du déséquilibre.

Le premier, c'est le climat qui, par ses extrêmes, favorise l'érosion.

Le second, ce sont les habitudes ancestrales des populations indigènes qui n'ont pas le respect de l'arbre. On détruit les plantations sans penser aux conséquences qui en résultent; même les belles forêts de cèdres de l'Atlas moyen n'ont pas échappé à cette action destructrice.

Et puis, il y a d'autres facteurs qui tiennent à la colonisation même : les Européens essaient d'avoir le plus de terres possible et ils butent, en la circonstance, contre la forêt.

En arrivant au Maroc, j'ai entendu, et cela m'a frappé, l'observation suivante : « Quand les forestiers ont mis un arbre au milieu d'un carré d'un hectare, ils le baptisent « forêt »; le régime forestier, donc, s'y implante, on n'a plus le droit d'y pacager, cela est perdu pour la culture. » J'ai rapidement compris que c'était là chose heureuse car il fallait d'abord restaurer les forêts qui, à un moment donné, couvraient des surfaces beaucoup plus importantes qu'aujourd'hui en Afrique du Nord : c'était la condition essentielle de conservation des sols.

Les besoins du bétail ont été aussi mis en avant. Là, nous touchons davantage aux exigences des populations indigènes qui vivent essentiellement de leurs animaux, surtout des moutons. Permettre un pacage mesuré était nécessaire et je tiens ici à rendre hommage à notre confrère M. Boudy qui, pendant trente ans, a fait preuve, dans ce domaine, d'une remarquable perspicacité et fait accepter de tous une politique d'équilibre entre le champ et la forêt.

M. Guinier. La question de l'équilibre sylvo-pastoral en Afrique du Nord est au premier plan des préoccupations du corps forestier. Il y a maintenant en Algérie et au Maroc un service de la Défense et de la Restauration des sols, qui se préoccupe de mettre en valeur les sols et d'éviter l'érosion. On n'agit pas, en général, par reboisement en plein. On établit, suivant des lignes de niveau, des terrasses et on installe, sur ces terrasses, soit des arbres forestiers, soit des arbres fruitiers, ce qui a le grand avantage d'intéresser davantage les habitants.

Les résultats obtenus pour la suppression du ruissellement et la régularisation du régime des eaux sont remarquables.

On cherche aussi à améliorer les pâturages et on a fait des expériences intéressantes. On a réussi à mettre en défens certaines surfaces, c'est-à-dire à y interdire l'accès du bétail pendant un certain nombre d'années. Lorsque les habitants ont ramené leurs troupeaux au bout de quelque temps sur le terrain provisoirement interdit, ils ont trouvé beaucoup d'herbe là où il n'y en avait que peu. Ils ont compris, et il n'est pas exclu que la méthode ne puisse être suivie.

D'ailleurs, cela a permis de curieuses constatations du point de vue de la puissance de l'influence modificatrice du pacage sur la végétation. Certaines plantes étaient considérées comme inexistantes, ou tout au

moins extrêmement rares au Maroc. Dans les pâturages mis en défens, ces plantes ont apparu. En réalité, elles existaient, mais chaque année, tondues jusqu'au ras du sol, elles ne pouvaient ni fleurir, ni fructifier et les quelques feuilles qui subsistaient échappaient à l'attention.

Il ne faut pas se faire d'illusions : malgré tous les efforts, la tâche du rétablissement en Afrique du Nord d'un équilibre sylvo-pastoral acceptable est excessivement lourde. La difficulté est accrue du fait que la population augmente et, en même temps, le nombre de têtes de bétail qui fréquente les pâturages.

M. Robin. — Mes chers Confrères, j'ai écouté avec d'autant plus d'intérêt la passionnante communication de M. Guinier que je suis amené à me pencher presque quotidiennement sur le même problème dans le cas de la Sologne.

Plus j'étudie cet équilibre agro-sylvo-pastoral, plus je constate qu'en réalité c'est presque tout l'équilibre économique et démographique de la région qui est en cause.

On nous demande actuellement, dans le cadre des projets gouvernementaux de conversion, ou de reconversion — je n'aime pas beaucoup ce dernier mot, qui me paraît avoir un état civil douteux — d'établir des programmes qui, dans de nombreux cas, ne sont rien d'autre qu'une recherche de l'équilibre agro-sylvo-pastoral, tout en tenant compte des besoins et du développement de l'industrie.

L'orientation que prennent nos recherches en Sologne est à peu près la suivante. Lors de la première mise en valeur de la région, il y a près d'un siècle, il semblait que l'augmentation de la culture des céréales en région pauvre était le véritable but du progrès agricole, et nos prédécesseurs s'étaient plutôt orientés vers un équilibre agro-sylvestre. L'âpreté de la concurrence économique, et la surproduction généralisée, nous obligent à chercher d'autres solutions.

Nous allons donc vers une augmentation de la surface boisée, et vers une diffusion aussi grande que possible des élevages extensifs, comme celui du mouton en plein air.

Mais alors se pose le problème démographique. Une région, dans laquelle on se limiterait à la forêt et à l'élevage extensif, n'aurait plus une population suffisante.

Quel paraît être le meilleur correctif de cet état de chose? C'est l'introduction de cultures qui, sur des surfaces réduites, utiliseront de la main-d'œuvre. Il semble que la région s'y prête particulièrement bien, grâce à certaines cultures maraîchères comme celles de l'asperge, pour laquelle la Sologne semble avoir une véritable vocation naturelle. De sorte que, tout en ayant un coefficient de boisement élevé et des troupeaux parqués sur de larges espaces, nous pourrions garder une population qui serait utilisée l'hiver pour les travaux de la forêt et servirait en été dans des cultures maraîchères ou fruitières, exigeant pour l'entretien et la cueillette une main-d'œuvre importante.

Ce nouvel équilibre, que nous espérons bien traduire dans les faits si les programmes de conversion prennent corps, nous permettra sans doute de résoudre également le problème industriel, car tout se tient dans une région. Il y a actuellement un sous-emploi inquiétant dans les industries locales, qui n'utilisent pas assez de ressources trouvées sur place. Grâce à l'augmentation des produits de la forêt, on pourrait envisager de construire une usine transformatrice de la cellulose qui permettrait, elle aussi, de fixer de la main-d'œuvre, dont une partie serait elle-même disponible en été. Rien qu'en ayant établi cet équilibre entre l'élevage, l'agriculture et la forêt, nous pourrions donc assurer la totalité de l'équilibre économique et démographique de la région.

M. Baratte. — La notion des équilibres naturels on sagement acquis

s'oppose à celle des équilibres instables et instantanés qui ne peuvent être atteints que par des mesures incohérentes et artificielles.

Souhaitons que nos Gouvernements présents et à venir s'inspirent de ces saines observations de nos Confrères, et veillent au maintien ou au rétablissement de ces équilibres que rien ne saurait remplacer.

M. le Président. — Accorderez-vous à votre Président de se permettre une petite remarque personnelle? De ce qui vient d'être dit avec tant de pertinence, il reste à conclure, une fois de plus, qu'une grande loi domine le monde économique et le monde social, la loi de l'équilibre.

De nos jours, on l'a trop souvent méconnue en prêchant et pratiquant avec excès la spécialisation, qui peut donner des résultats favorables pendant un temps; mais elle entraîne à la longue des conséquences très graves provenant du déséquilibre ainsi créé.

Or, l'ordre du monde repose sur l'équilibre. Les Américains et nous-mêmes, commençons à entrevoir un certain nombre de conséquences, voire de catastrophes, qui n'ont pas d'autre cause. Les incendies qui ont ravagé la forêt landaise en sont un exemple frappant.

Je peux en juger très particulièrement car j'habite, en province, une région côtière où la densité du pin maritime, dans plusieurs cantons, est comparable à l'ensemble des Landes. Mais, la population agricole y est restée jusqu'ici fidèle à la culture et, dès lors, il n'y a jamais existé une forêt continue comme dans les Landes.

Ces îlots d'exploitation agricole se trouvent épars au milieu des pins. Ils ont besoin de couper la brousse (fougère, bruyère, ajonc) qui pousse sous les bois et qu'ils utilisent comme litière et comme pacage. Si bien que, si le feu prend dans un coin, on n'assiste pas à ces envolées de flammes qui, dans les Landes, en quelques minutes, à travers cette brousse haute et à demi-sèche en été, ont couvert plusieurs hectares. L'incendie, dans le Morbihan, dû parfois à une escarbille de locomotive, ou bien à l'imprudence d'un chasseur, d'un fumeur, d'un campeur ou d'un berger, est presque toujours bien vite circonscrit.

Nous en revenons à cette loi de l'équilibre qu'il ne faut jamais violer, car les conséquences du désordre résultant de sa violation retombent fatalement et lourdement, un jour ou l'autre, sur l'homme ou ses entreprises.

L'ACTIVITÉ DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE D'ÉCONOMIE ALPESTRE EN 1953-1954

M. Guinier. — La Fédération française d'Économie alpestre vient de publier son quatrième bulletin rendant compte de son activité durant les années 1953-1954.

En 1954, un Congrès a eu lieu en Haute-Savoie. Diverses communications ont été faites sur des sujets variés concernant l'exploitation des alpages, qu'il s'agisse de questions économiques telles que la rentabilité du bétail en alpage, ou humaines comme le maintien de la vie rurale en montagne, ou encore techniques depuis la question de viabilité jusqu'à celle de la fertilité des pâturages. Des excursions ont conduit les congressistes dans quelques montagnes pastorales communales ou privées de la Haute-Savoie.

Depuis quelques années, la Fédération a organisé des voyages d'études des montagnards des Pyrénées, du Massif Central et aussi de Corse. Les comptes rendus de ces voyages d'études pastorales en 1952 et 1953 font ressortir combien les observations faites sur place et les échanges de vues entre montagnards peuvent être utiles pour susciter des améliorations de l'économie pastorale.

Les diverses sociétés régionales adhérentes à la Fédération manifestent leur activité par l'organisation de concours d'alpages dans un secteur déterminé de leur région : les comptes rendus de ces concours occupent la majeure partie du volume. Ces comptes rendus sont particulièrement riches en enseignements; certains d'entre eux sont des monographies détaillées du secteur et de l'ensemble on retire une documentation précieuse. Chaque région, du fait du climat et aussi des traditions locales, présente une physionomie propre et des possibilités différentes pour l'élevage et la production laitière. On retrouve l'opposition entre le Jura où l'industrie laitière est prospère, les Alpes du Nord, les Alpes vertes où domine l'élevage bovin et les Alpes du Sud, les Alpes sèches que l'on pourrait appeler les Alpes à moutons. A noter cependant les progrès constants qu'y fait l'élevage des vaches laitières : la région de l'Embrunais est d'une grande ressource pour l'approvisionnement d'une usine de lait concentré. Partout d'ailleurs on constate des progrès et d'heureuses initiatives suscités ou soutenus par les conseils des Services agricoles et du Service forestier et encouragés par des subventions. Des concours d'alpages ont eu lieu aussi en Auvergne et dans l'Ardèche, et d'intéressants rapports leur sont consacrés.

Au total, le volume publié apporte une importante contribution à l'étude de l'économie pastorale en montagne et est une preuve de l'utilité et de l'efficacité de l'action entreprise par la Fédération française d'Économie alpestre.

LA PRODUCTION FRUITIÈRE DANS LA RÉGION PARISIENNE EN 1954

M. Louis Aubin, *Correspondant.* — Avec un printemps très chaud et très sec, la floraison des arbres fruitiers s'est effectuée dans des conditions très favorables pour une bonne fécondation, c'est ce qui s'est produit dans la plupart des cultures et en présence de si belles promesses, les arboriculteurs avaient tout intérêt à surveiller de très près les attaques d'insectes ou de cryptogames, ennemis permanents des cultures fruitières.

Avec un printemps humide, il y a surtout lieu de craindre les invasions de tavelure sur les arbres et les fruits à pépins; ce ne fut pas le cas cette année, la sécheresse persistante étant peu favorable au développement des spores de tous les cryptogames, poires et pommes furent-elles indemnes de ces taches de tavelure qui retirent aux fruits toute valeur marchande.

Il en fut de même pour les pêchers sur lesquels il y eut bien peu d'attaques de cloque (*Exoascus deformans*), de *Coryneum* ou de *Monilia*, même sur les arbres non traités aux bouillies cupriques.

Les acariens. — Si ces grandes chaleur et sécheresse printanières furent nettement défavorables aux attaques de cryptogames, il n'en fut pas de même pour de nombreux insectes s'accommodant fort bien d'une température élevée qui favorise leur multiplication; ce fut le cas notamment pour les acariens (araignées rouges ou grises), lesquels ont pullulé sur la plupart des arbres fruitiers. On les combat avec plus ou moins de succès par l'emploi des esters phosphoriques; toutefois sur le pêcher très sensible aux attaques des acariens, ces produits et certains autres dits systémiques ont causé des déceptions surtout sur la variété de pêcher « Alexis Lepère », une des plus cotées dans les cultures d'espalier.

Quelques spécialités recommandées contre les acariens n'ont pas donné satisfaction sur les pêchers cultivés en espalier, alors que les mêmes produits ont bien réussi sur les arbres de plein vent. La récolte des pêches fut cependant assez bonne dans les murs exempts d'acariens et les très beaux fruits bien colorés et cueillis à un parfait degré de maturité font toujours prime sur le marché parisien; les connaisseurs les préfèrent

aux pêches du Midi cueillies souvent avant maturité pour mieux supporter le transport, ce qui ne peut que nuire à la qualité du fruit.

Des pulvérisations abondantes, et sous pression, d'eau nicotinée à 2 grammes par litre, pratiquées le soir de préférence, paraissent enrayer le développement des acariens en provoquant sous les feuilles fraîcheur et humidité, alors que l'insecte *Tetranychus telarius* se multiplie surtout avec les éléments contraires (chaleur et sécheresse).

Les mineuses. — Un autre insecte qui a donné des inquiétudes à un certain nombre de producteurs est la chenille mineuse *Scemiostoma scitella* et *Lyonetia* qui a causé de gros dégâts sur les feuilles des pommiers « Calville blanc » et « Reinette du Canada ». Cette mineuse des feuilles est un microlépidoptère dont les petits papillons argentés sont peu visibles, car ils volent surtout le soir ou la nuit, mais leurs larves vivent dans le parenchyme de la feuille en faisant un travail circulaire qui provoque des taches brunes; nos ancêtres appelaient cela « l'œil de perdrix »; les dégâts causés par cet insecte minuscule n'avaient jamais été bien importants, mais depuis quelques années, il a présenté une activité croissante : dans la région de Montreuil, nous avons pu constater des feuilles dont le limbe portait 20 ou 30 taches brunes ou davantage, à tel point qu'il devenait impossible de les compter, les galeries se rejoignant dans l'épaisseur de la feuille, provoquant son desséchement et la chute en plein mois d'août; la santé des arbres s'en trouve fortement altérée et la récolte compromise.

Les traitements chimiques pour lutter contre cet insecte n'ont donné que des résultats insuffisants. Le Service de la Protection des végétaux alerté s'est attaqué au problème et conseille de traiter avec les esters phosphoriques dès le début du printemps en pulvérisant sous les feuilles.

Carpocapse et tordeuse orientale. — Ces deux insectes ont fait peu de dégâts cette année, les traitements arsenicaux sont toujours en faveur pour lutter contre le ver des fruits, mais l'ensachage pour les fruits de choix est toujours le meilleur mode de protection, sauf pour la tordeuse orientale du pêcher qui, ces années précédentes, avait fait de gros dégâts même sur les fruits ensachés, cette tordeuse perforant facilement le papier du sac ou manchon protecteur lorsque ce papier est tendu sur l'épiderme du fruit dès qu'il est assez gros. Il n'y eut cette année que quelques rares attaques de tordeuse orientale sur les jeunes bourgeons de pêchers, mais celles-ci furent beaucoup plus importantes dans la région de Thomery.

Les psylles « Psylla pyri ». — L'utilité des traitements d'hiver fortement controversés depuis quelques années a incité bon nombre d'arboriculteurs à négliger ces traitements qui se faisaient pendant le repos complet de la végétation et à les remplacer par des traitements de printemps, avec des doses de produits insecticides beaucoup plus faibles que celles d'hiver, où aucune brûlure n'est à craindre; est-ce à cette carence des traitements d'hiver qu'est due la grosse invasion de psylles qui s'est développée un peu partout dans les cultures de poiriers? Jamais nous n'en avions tant vu.

Ces petits insectes appartiennent à l'ordre des homoptères et sont apparentés aux pucerons, ils mesurent de 2 à 4 millimètres de longueur, leur forme rappelle celle d'une petite cigale ou d'une petite sauterelle, leurs pattes postérieures sont puissantes et leur permettent de se déplacer par sauts brusques; l'insecte ailé se déplace très facilement et affecte tout particulièrement l'habitat du poirier.

Les larves offrent un tout autre aspect : ce sont des insectes peu mobiles qui se fixent à l'extrémité des jeunes bourgeons ou à l'aisselle des feuilles, elles sécrètent un liquide visqueux, sorte de miellat très

sucré qui attire les fourmis tout comme celui des pucerons, mais il est en telle abondance que les gouttelettes tombant sur les feuilles situées au-dessous du siège de l'insecte provoquent de légères brûlures et le plus souvent une forte attaque de fumagine.

C'est surtout en fin mai et dans le courant de juin que se sont manifestées les plus grosses invasions; c'est à cette époque que se pratique l'ensachage des fruits dans les cultures soignées et les ouvrières chargées de ce travail le trouvent bien désagréable. En effet, leurs mains sont toutes gluantes de ce miellat et si l'insecte n'est pas combattu rapidement, l'arbre ou la plantation entière se trouve vite envahie par la fumagine.

Traités avec d'abondantes pulvérisations d'esters phosphoriques ou de nicotine, les insectes meurent assez rapidement et les arbres, débarrassés de leurs parasites, reprennent leur végétation normale.

Les mésanges. — Pouvait-on supposer que ces précieux et si jolis auxiliaires de l'agriculture que sont les mésanges pourraient aussi causer de graves déprédations dans les cultures fruitières? Il en est cependant ainsi depuis quelques années dans de nombreuses plantations de poiriers et de pommiers.

Ces déprédations consistent en petits trous d'environ 1 centimètre carré, profonds de ½ centimètre ou plus, creusés à grands coups de leur petit bec dans l'épiderme et dans la chair du fruit, le plus souvent près du pédoncule (poires), même sur les fruits ensachés, le papier ne résistant pas à leur petit bec acéré; aucun fruit ainsi attaqué ne peut se conserver, ce qui cause de gros dégâts dans certaines plantations où 15 à 20 p. 100 et même plus de beaux et bons fruits deviennent invendables et sont perdus pour la consommation.

Nous avons essayé de lutter contre ces ravageurs ailés à l'aide de petits disques en aluminium léger et brillant, placés en forme d'abat-jour sur le pédoncule des poires, ce qui parut donner d'assez bons résultats; mais c'est là un travail supplémentaire qui ne peut se pratiquer que sur des fruits de choix, telle la poire « Doyenné du Comice » cultivée en espalier et qui obtient toujours un prix élevé, mais cette opération est impraticable en grande culture.

Je connais une belle exploitation fruitière au sud de Paris où le propriétaire fut obligé de faire faire la chasse à ces jolis passereaux, à coups de fusil ou de carabine, ce qui permit d'en détruire un certain nombre, mais sans que les détonations effraient beaucoup ces jolis petits oiseaux.

Nous avions pensé que les mésanges attaquaient surtout les fruits ensachés parce que les sacs ou manchons abritent souvent des perce-oreilles (forficules), et que les oiseaux attaquaient le sac en papier pour détruire l'insecte logé à l'intérieur du sac; il n'en est rien, car les fruits non ensachés sont aussi attaqués que les autres, il est même curieux de citer le fait suivant : après la récolte, il reste souvent sur les arbres des petits fruits appelés « regains » provenant de floraisons tardives et presque tous ces petits fruits sont attaqués par les mésanges, surtout chez la variété de poirier « Passe-Crassane » où cette deuxième fructification est toujours abondante.

Quant aux épouvantails destinés à les effrayer, ils n'ont aucun effet pas plus que les clinquants employés contre les moineaux.

Les Ceratitis. (mouches des fruits, mouches de la Méditerranée) ont été bien peu nombreuses cette année, la température estivale, humide et plutôt fraîche fut peu favorable à leur développement; des gobes-mouches garnis d'un liquide attractif et placés auprès des espaliers de pêchers n'ont permis de capturer que quelques mouches parmi lesquelles il fut bien difficile de distinguer les *Ceratitis capitata.*

Rappelons que les invasions antérieures provenaient surtout des agrumes contaminés de l'Afrique du Nord et que les producteurs de ces fruits étaient bien excusables de nous les expédier, car les piqûres de

ces mouches sont invisibles au départ et c'est en cours de route que se développent les vers découverts seulement lors de la mise en vente.

Les pucerons n'ont pas manqué à leur prolifération rapide. Traitées au début, les colonies sont vite anéanties avec les esters phosphoriques et la nicotine.

Le « lanigère », lui, est toujours plus résistant et la survivance de quelques individus suffit pour reconstituer de nombreuses colonies, les produits employés pour leur destruction seront d'autant plus efficaces qu'ils seront projetés sous forte pression afin de décaper le duvet blanc laineux qui protège l'insecte.

Dans la banlieue immédiate de Paris, Fontenay-sous-Bois, Montreuil, Rosny-sous-Bois, Clamart, les récoltes furent normales; dans la banlieue Nord, à Pierrefitte, les arboriculteurs se plaignirent surtout de la petitesse des fruits; les poiriers Passe-Crassane toujours peu vigoureux et plantés en terres siliceuses et arides ont tant souffert de la sécheresse que les fruits assez abondants restèrent petits (150 g.), malgré les pluies abondantes de l'été.

En meilleures terres, dans cette grande banlieue Nord (Deuil, Montmagny, Groslay, etc.), où la culture fruitière occupe de grandes étendues, la récolte fut normale.

A l'ouest (Chambourcy, Orgeval, etc.), la production fut bonne et les arboriculteurs assez satisfaits de leurs récoltes rentrées dans les fruitiers par beau temps.

Dans toutes ces régions visitées, j'ai pu constater que les cultures fruitières sont partout en voie d'extension, de nombreuses jeunes plantations commencent à produire, ce qui contribue à l'augmentation du tonnage de la récolte et ce pourrait être une des causes de la baisse générale des prix de vente sur ceux de l'an dernier.

Thomery, au sud de Fontainebleau, est aussi un centre fruitier important apparenté à la région parisienne, où les raisins de table et notamment le Chasselas est toujours cultivé avec soin en espaliers et contre-espaliers; la récolte des raisins fut à peu près nulle cette année, alors qu'elle avait été excellente en 1953, il est bien difficile de déterminer la cause d'une pareille coulure générale.

Abandonnant la monoculture ancestrale, beaucoup de viticulteurs ont replanté leurs treilles avec d'autres essences fruitières, pêchers, poiriers, pommiers et ils ont parfaitement réussi, ces cultures étant abritées par d'excellents murs. Les récoltes comme partout ailleurs avaient souffert de la sécheresse du printemps, mais les arbres ont mieux résisté dans les terres argileuses de cette région et la récolte des pêches, des poires et des pommes fut à peu près normale dans son ensemble.

En somme, malgré les nombreux ennemis des arbres, les récoltes fruitières de 1954 furent assez satisfaisantes. De cet exposé, il ressort que l'arboriculture fruitière n'est pas de tout repos, nous sommes loin des conceptions de certaines personnes se figurant que la production des fruits était une véritable mine d'or, et qu'il suffisait de planter beaucoup pour obtenir d'abondantes récoltes; comme en toutes cultures il y a des difficultés multiples à surmonter et c'est précisément le rôle de l'arboriculteur de traiter en temps utile pour se préserver des nombreux ennemis contre lesquels il est obligé de lutter.

La Station d'avertissement de la région parisienne et du Nord de la France a fonctionné régulièrement et ses feuilles d'information parfaitement rédigées et adressées régulièrement à tous les abonnés, ont donné toute satisfaction aux arboriculteurs en leur signalant l'époque des éclosions, les invasions d'insectes ou de cryptogames, leur indiquant le moyen de les combattre et l'époque la plus favorable pour lutter efficacement contre l'envahissement des cultures par tous ces indésirables; on ne saurait

trop recommander aux producteurs de suivre à la lettre leurs précieuses indications.

En attendant le printemps prochain pour recommencer une nouvelle campagne de lutte contre les ennemis des cultures fruitières, je pense que dans les régions où certains insectes furent plus ou moins abondants en 1954, un bon traitement d'hiver aux huiles d'anthracène, aux colorants organiques ou aux bouillies fongicides, ne pourrait qu'en faciliter la destruction sous leur forme : hivernale œufs, chrysalides, spores de cryptogames, lesquels n'attendront que les premiers rayons d'un soleil printanier pour recommencer leurs déprédations.

Il ne faut surtout pas compter sur les rigueurs de cet hiver pour assurer en partie ces destructions, car comme je le rappelle souvent à mes auditeurs, dans les régions nordiques où le thermomètre indique des basses températures inconnues chez nous, les mêmes insectes que ceux que nous combattons résistent fort bien aux grands froids.

M. Fr. Robin. — M. Aubin a dit une chose importante quand il a signalé l'extension des cultures dans la région parisienne, extension que nous constatons parallèlement dans le reste de la France.

Il va se poser dans les années qui viennent, en arboriculture fruitière, des problèmes techniques et économiques étroitement liés à la politique générale, et en particulier aux décisions qui seront prises dans le cadre de l'économie européenne.

Jusqu'ici, la France a pris maladroitement, dans presque tous les accords internationaux, la position d'importatrice. Cette position n'est plus justifiée, ni par l'allure actuelle de la production, ni surtout par son évolution prochaine, étant donné que les surfaces nouvelles signalées par M. Aubin vont commencer à produire, et que, si nous n'attirons pas énergiquement l'attention des Pouvoirs publics sur l'urgence de renverser une espèce de tradition paresseuse qui a fini par s'établir dans les accords commerciaux, nous conduirons au désastre une branche de plus de notre agriculture.

Pour commencer, une importation devrait toujours avoir une exportation de fruits en contre partie. Il n'est plus admissible, dans l'état actuel de la production, que les importations de fruits aient des contre-parties visant l'industrie ou d'autres produits agricoles. Les fruits représentent maintenant une masse suffisante pour alimenter, à eux seuls, un commerce international.

Il y a, d'ailleurs, j'ai déjà eu l'occasion de le démontrer, d'importants marchés acheteurs qui sont à nos portes. Il est urgent que nous songions à les alimenter.

Présentation de l'ouvrage :

UN MAITRE DE L'ENQUÊTE SCIENTIFIQUE : LOUIS PASTEUR

par **M. Jacques Nicolle**

M. Lemoigne. — Il semblait difficile de faire du nouveau en écrivant un livre sur l'œuvre de Louis Pasteur. Tout semblait avoir été dit.

Cependant, Jacques Nicolle, avec son livre *Un maître de l'enquête scientifique, Louis Pasteur*, a fait une œuvre profondément originale grâce à la présentation nouvelle qu'il a su donner à son exposé, par ailleurs complet et rigoureux.

Les travaux de Pasteur sont décrits comme des enquêtes successives étroitement rattachées l'une à l'autre.

La médecine moderne a été véritablement bouleversée par les travaux pasteuriens.

Si néanmoins je présente cet ouvrage devant vous, c'est que, sur les dix enquêtes qui contiennent toute l'œuvre du grand savant, huit sont d'ordre agronomique, intéressant la technologie agricole ou les maladies des animaux domestiques : affaire des fermentations; affaire des générations spontanées qui est, en somme, l'affaire de la décomposition des matières organiques, si importante en agronomie; affaire du vinaigre; affaire des vins; affaire des vers à soie; affaire de la bière; affaire du charbon et affaire du choléra des poules.

L'ouvrage de Jacques Nicolle est aussi passionnant que le serait un excellent livre policier, mais en même temps, comme je le disais, reste d'une parfaite rigueur scientifique.

Je demande que cet ouvrage soit transmis à la Commission des Sciences physico-chimiques en vue de l'attribution possible d'une médaille.

QUATRE ANNÉES D'EXPÉRIMENTATION SUR LE DÉSHERBAGE CHIMIQUE DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE PAR LA TECHNIQUE DE PRÉÉMERGENCE (1)

par **Pierre Poignant** et **Marcel Chaffard**

(*Note présentée par* **M. Baratte**)

« Le mauvais temps prolongé en juin rend parfois fort difficile le binage et le démariage des betteraves dominées par les sanves. » C'est là l'opinion de Rabaté (2) qui envisageait déjà en 1927 les possibilités du désherbage chimique de cette culture et précisait que des résultats acceptables étaient obtenus avec une solution d'acide sulfurique à 8 p. 100.

Il est bien clair, toutefois, que, selon les principes d'agronomie les mieux établis, la betterave étant une plante sarclée définie comme une culture nettoyante, le désherbage chimique ne peut pas être envisagé sur le même plan que celui des céréales par exemple. Il semble cependant devoir prendre une place parmi les techniques culturales de la betterave dans les cas suivants :

a) les années à printemps doux et humides qui favorisent grandement la levée massive des mauvaises herbes; celles-ci dominent alors nettement les plantules de betteraves qui souffrent de cette concurrence et sont alors très difficiles à démarier. Les équipes de tâcherons exigent d'ailleurs souvent une prime pour compenser la plus longue durée de travail nécessaire à surface égale, par rapport à un terrain normalement propre;

b) pour les semis précoces qui tendent à se généraliser et qui favorisent une densité d'adventices bien supérieure à celle des semis tardifs moins productifs;

c) pour les glomérules segmentés et les graines enrobées qui, ainsi que le confirment Detroux et Wauthy (3), ne facilitent pas les binages à la levée, les lignes étant peu visibles.

(1) Les essais de 1952 et 1953 ont été réalisés avec la collaboration technique de MM. Jean Becker et J. Lapeyre.

(2) Rabaté (E.). — *La destruction des mauvaises herbes*. Librairie Maison Rustique, 1927, 2e édition, p. 107.

(3) Detroux (L.) et Vauthy (R.). — Résultats de l'expérimentation en champs d'essais, en 1952, de quelques désherbants sélectifs susceptibles d'être utilisés dans les cultures de betteraves. *Publ. Tech. Inst. Belge amélior. betterave*, 21, 17-35, 1953.

Si la technique de préémergence est utilisée largement aux États-Unis et fait l'objet d'études approfondies en Belgique et en Grande-Bretagne par exemple, c'est que le désherbage sélectif de postémergence ne peut être appliqué du fait de la phytotoxicité des herbicides de contact et des phytohormones qui détruisent la betterave aux doses herbicides.

Le traitement de préémergence est défini comme l'emploi d'une substance phytocide sur un sol déjà semé ou planté, mais avant toute levée ou *émergence* de la plante cultivée. La notion de pré-émergence est donc strictement liée à la culture et non aux adventices.

De plus, il est maintenant d'usage de considérer avec Barrons deux types de produits, qui vis-à-vis des mauvaises herbes justifient des époques d'application différentes. Ce sont :

a) les herbicides de contact qui détruisent seulement ou surtout les jeunes plantules d'adventices levées lors du traitement et qui se décomposent très rapidement, perdant ainsi dans le sol toute activité phytotoxique;

b) les herbicides à effet résiduaire qui agissent aussi par contact et du fait de leur plus lente dégradation sont encore capables de détruire pendant une durée variable les semences d'adventices en germination dans les couches superficielles du sol. Ce sont, évidemment, les produits de ce groupe qui présentent le plus d'intérêt.

La technique de préémergence intéresse donc particulièrement les plantes sarclées pour lesquelles on désire :

a) assurer une levée régulière et rapide ainsi qu'une croissance optimum des plantules depuis la germination en détruisant les adventices qui les concurrencent à une période critique pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière;

b) réduire le nombre des façons superficielles ou du moins les espacer davantage;

c) empêcher ou éviter le plus longtemps possible la présence des mauvaises herbes sur le rang pour simplifier les travaux d'entretien) faciliter les traitements phytosanitaires (pucerons, cercosporiose, etc., et la récolte.

Ce sont les considérations précédentes qui ont motivé ces essais de désherbage chimique. Dès 1951, les premières recherches ont permis de sélectionner divers produits désherbants qui semblaient prometteurs.

Essais d'orientation : campagne 1952

Tous les essais effectués en liaison avec l'Institut technique français de la betterave industrielle (1), à Méréville, en Seine-et-Oise, furent conduits suivant la technique du témoin adjacent de Student sur parcelles de 50 mètres carrés (12,50 × 4) avec 4 répétitions. La pulvérisation des dilutions herbicides fut réalisée à raison de 5 litres par parcelle (soit 1.000 l. /ha.), avec un appareil à dos, marque « Pulvorex », équipé d'une buse n° 125.

Première série. — *Traitement du sol* appliqué trois semaines avant le semis des glomérules, les 26 et 27 mars. Le semis eut lieu le 27 avril et les observations furent suivies jusqu'à la récolte. La flore adventice des parcelles témoins, le 20 avril, était composée des espèces suivantes : *Chenopodium album, Circium arvense, Fumaria officinalis, Papaver sp., Plantago major, Polygonum aviculare* et *Polygonum convolvulus, Ranunculus acris, Rumex acetosa, Sonchus arvensis, Stellaria media* et *Veronica sp.*

(1) Nous sommes redevables aux conseils et à l'aide de MM. Baratte et Durgeat du succès de cette première expérimentation. Nous les en remercions bien vivement.

L'efficacité des différents traitements le 20 mai, soit trente jours après le semis des glomérules, était la suivante :

— *nulle à faible* pour l'o-isopropyl-N-phényl carbamate (IPPC) à 2,5 et 5 kilogrammes à l'hectare et le monochloracétate de sodium (MCA Na) à 20 kilogrammes à l'hectare;

— *faible à sensible* pour le dinitro-2,4-phénate d'ammonium (DNP NH_4) à 10 kilogrammes à l'hectare, le pentachlorophénate de sodium (PCP Na) à 20 kilogrammes à l'hectare, le 3,6-endoxohexahydrophtalate disodique (endothal) à 1,6 kg./ha.;

— *sensible à satisfaisante* pour l'endothal à 3,2 kg./ha. et le 2,4-dichlorophénoxyéthylsufate de sodium (2,4-DES Na) à 1,5 kg./ha.;

— enfin *complète* pour le 2,4-DES Na à 3 kilogrammes à l'hectare.

Cependant, la végétation des plantules de betteraves a été ralentie par l'endothal et le 2,4-DES Na a diminué le rendement en racines de 35 p. 100 à la dose de 1,5 kg./ha. et de 73 p. 100 à la dose de 3 kilogrammes à l'hectare.

Des huiles d'anthracène, telles quelles et enrichies soit en dinitro-o-crésol, soit en trichlorophénol n'ont présenté aucune propriété herbicide à la dose de 20 kilogrammes à l'hectare.

Deuxième série. — *Traitement de pré-émergence*, effectué les 2 et 3 mai, soit cinq et six jours après le semis, alors que 90 p. 100 environ des glomérules étaient germées et non levées.

L'examen de la population adventice a fait ressortir la présence simultanée de plantes au stade cotylédonaire, de semences en germination et de semences encore en dormance.

Aucune façon superficielle ne fut pratiquée jusqu'au démariage, afin de pouvoir juger au mieux de la rémanence de chacun des désherbants. Les espèces adventices étaient identiques à celles déjà mentionnées dans la première série, avec en plus quelques levées de chiendent (*Agropyrum repens*) et de mercuriale (*Mercurialis annua*).

Les conclusions s'établissent ainsi :

1° Les huiles d'anthracène seules ou en mélange avec 5 p. 100 de dinitrocrésol, 10 p. 100 de trichlorophénol ou 15 p. 100 d'IPPC sont toutes insuffisamment efficaces à la dose de 15 kilogrammes à l'hectare et phytotoxiques sur les plantules de betteraves à la levée.

2° L'*o*-isopropyl-N-phényl carbamate (IPPC), qui est connu pour ses propriétés herbicides sélectives sur les graminées, a été totalement inactif sur chiendent et dicotylédones à la dose de 5 kilogrammes à l'hectare.

3° Le 2,4-dichlorophénoxyéthyl sulfate de sodium (2,4-DES Na) employé à la dose de 1,5 kg./ha. a empêché jusqu'au démariage toute levée des plantes commensales annuelles et vivaces à l'exception du chiendent, mais son effet dépressif sur les betteraves s'est soldé par une diminution de rendement de 21 p. 100.

4° Le dinitro-2,4-phénate d'ammonium, le pentachlorophénate de sodium et le monochloracétate de sodium employés sur la base de 10 kilogrammes à l'hectare ont assuré un désherbage satisfaisant, détruisant environ 80 p. 100 des adventices dicotylédones annuelles sans altérer la vitesse de croissance des plantules de betteraves, ni diminuer le rendement en racines.

5° Une solution émulsionnable apportant à l'hectare 2,5 kg. d'IPPC en mélange avec 2,5 kg. d'acide undécylénique s'est classée à égalité avec les formules précédentes, alors que les constituants employés seuls aux mêmes doses se sont montrés inactifs.

Essais de 1953

L'expérimentation de 1953 a eu pour buts essentiels de confirmer l'efficacité et la sélectivité du dinitrophénate d'ammonium en réalisant un programme rigoureux.

Une série d'essais fut effectuée à la ferme extérieure de l'École nationale d'agriculture de Grignon (1).

Quelques produits nouveaux, le colorant nitré DNP NH_4 à 10 kilogrammes à l'hectare et l'acide 2-méthyl-4-chlorophénoxyacétique (MCPA) à 500 grammes à l'hectare furent essayés suivant la technique des blocs de Fisher, sur parcelles de 50 mètres carrés, avec 4 répétitions.

Le semis, à raison de 15 kilogrammes de glomérules à l'hectare, fut effectué le 16 avril et le traitement appliqué le 23 avril — soit sept jours après — alors que 25 p. 100 des plantules de betteraves étaient déjà au stade des 2 feuilles cotylédonaires.

Le comptage des adventices pratiqué sur 2 fois 1 mètre carré dans chaque parcelle eut lieu immédiatement avant le premier binage, les 15, 16 et 17 mai, soit vingt-trois jours après le traitement.

Les résultats sont consignés dans le tableau I. Les espèces adventices présentes en plus de celles qui sont consignées dans ce tableau étaient représentées par *Anagallis arvensis*, *Polygonum aviculare* et *P. convolvulus*, *Sinapis arvensis* et *Sonchus arvensis*. Toutes ces espèces, trop inégalement réparties pour être incluses dans une interprétation statistique, ont été éliminées à 70-85 p. 100 par le dinitro-2,4-phénate d'ammonium employé à la dose de 10 kilogrammes à l'hectare.

TABLEAU I

Nature des produits	% de réduction des adventices par rapport aux témoins			
	Population totale	*Chenopodium album*	*Stellaria media*	*Veronica sp.*
DNP NH_4 10 kg/ha . . .	*76*	*65*	*86*	*80*
MCPA 500 g/ha	36	38	*29*	*50*

Tous les résultats en italiques présentent une différence significative avec le témoin à P = 0,05

Deux années d'essais ont donc nettement démontré l'intérêt du dinitro-2,4-phénate d'ammonium, herbicide à action résiduaire qui a augmenté le rendement de 20 p. 100, sans pour cela que ce chiffre soit significatif étant donné les différences constatées à la récolte dans l'ensemble des traitements des blocs à la suite d'une attaque de taupins (*Agriotes sp.*).

Le MCPA sans effet nocif sur la betterave n'a fait montre que d'une activité herbicide médiocre pratiquement insuffisante.

(1) Nous remercions M. Pequiniot et M. Récamier qui nous ont permis et facilité ces essais.

Essais de confirmation de 1954

Ceux-ci furent réalisés principalement chez M. Baconnier à Saint-Quentin-Fallavier, dans l'Isère, suivant la technique des blocs de Fisher sur parcelles de 50 mètres carrés, chaque traitement étant répété 4 fois.

Le semis de 18 kilogrammes de glomérules à l'hectare eut lieu le 22 mars et les pulvérisations herbicides les 25 et 26 mars. Le comptage de la population adventice de chaque parcelle effectué sur 3 fois 1/4 de mètre carré (carré de 50 cm. de côté), les 26 et 27 avril, devança un binage les 29 et 30 avril. Le démariage eut lieu le 15 mai.

L'activité herbicide du dinitro-2,4-phénate d'ammonium et du pentachlorophénate de sodium est exprimée pour chacune des espèces adventices dans le tableau II en pourcentage de réduction par rapport aux témoins. La densité des mauvaises herbes dans les parcelles témoins était la suivante au mètre carré :

Population totale	620	*Polygonum aviculare*	44
Ambrosia artemisiaefolia	68	*Polygonum convolvulus*	28
Raphanus raphanistrum et Sinapis arvensis.	124	*Spergularia arvensis*	252
		Espèces diverses.	104

La sélectivité de ces produits est exprimée dans le tableau III par le nombre moyen de betteraves au mètre linéaire et le pourcentage de réduction par rapport aux témoins en fonction des doses.

TABLEAU II

RÉDUCTION DU NOMBRE DES ADVENTICES PAR RAPPORT AUX TÉMOINS (en %)

ADVENTICES / PRODUITS — Nature	Dose /ha en kg	POPULATION TOTALE	*Ambrosia artemisiaefolia*	*Rhaphanus rhaphanistrum* et *Sinapis arvensis*
DNP NH_4. . .	6	*53*	24	20
DNP NH_4. . .	9	*83*	*77*	*68*
DNP NH_4. . .	12	*83*	*83*	*71*
PCP Na. . . .	9	*84*	*65*	*71*
PCP Na. . . .	12	*81*	*71*	*81*

		Polygonum aviculare	*Polygonum convolvulus*	*Spergularia arvensis*
DNP NH_4. . .	6	10	0	*89*
DNP NH_4. . .	9	*91*	*72*	*93*
DNP NH_4. . .	12	*91*	*72*	*89*
PCP Na. . . .	9	*82*	*72*	*97*
PCP Na. . . .	12	*46*	*43*	*99*

Tous les résultats en italiques présentent une différence significative avec le témoin à P = 0,05.

TABLEAU III

Nature des produits	Doses /ha en kg	Nombre moyen de betteraves au mètre linéaire	% de réduction par rapport aux témoins
Témoins :		40	0
DNP NH_4	6	40	0
DNP NH_4	9	30	25
DNP NH_4	12	15	62,5
PCP Na	9	30	25
PCP Na	12	20	50

Cet essai confirme :

a) L'excellente activité herbicide du dinitro-2,4-phénate d'ammonium et du pentachlorophénate de sodium aux doses de 9 et 12 kilogrammes à l'hectare.

b) La bonne sélectivité de ces formules, démontrée par un essai de rendement effectué par arrachage de la totalité des betteraves de chaque parcelle. Aucune diminution de poids à l'unité de surface n'a été enregistrée même avec la dose forte de 12 kilogrammes à l'hectare. Il est d'ailleurs à remarquer que les parcelles traitées au DNP NH_4 et au PCP Na à 12 kilogrammes à l'hectare contenaient respectivement 15 et 20 betteraves au mètre linéaire alors qu'au démariage on n'en a laissé que 3.

Le démariage a été très facile dans ces parcelles désherbées, alors que dans les témoins il a été beaucoup plus lent du fait que les plantules de betteraves petites et étiolées se trouvaient sous le couvert des adventices.

Les résultats des essais de quelques produits nouveaux peuvent se résumer ainsi :

— le dinitro-2,4-butyl secondaire 6-phénol (DNOSBP), sous forme de sel de triéthanolamine, ne détruit que 48 p. 100 de la population de mauvaises herbes à la dose de 1,5 kg. /ha.;

— les monochloracétates de sodium et de pentachlorophényle à 18 et 12 kilogrammes à l'hectare respectivement sont très insuffisamment herbicides;

— le trichloracétate de soude (TCA Na), antigraminée spécifique, n'a pu être essayé valablement étant donné l'absence de monocotylédones; il s'est montré parfaitement inoffensif sur betteraves à la dose de 15 kilogrammes à l'hectare;

— enfin, le 3-(*p*-chlorophényl)-1,1-diméthylurée (CMU) a détruit 63 p. 100 des mauvaises herbes à la dose de 500 grammes à l'hectare, mais il a été également très toxique sur les betteraves.

Aux doses de 1 et 2 kilogrammes à l'hectare, le CMU a agi comme un désherbant total et les parcelles sont restées exemptes de toute végétation jusqu'en fin d'été.

Conclusions et conditions pratiques du désherbage. — Trois années d'expérimentation de plein champ avec différents produits permettent de conclure que seuls le dinitro-2,4-phénate d'ammonium (DNP NH_4) et le pentachlorophénate de sodium (PCP Na) assurent une excellente

destruction de toutes les mauvaises herbes dicotylédones annuelles avec une bonne sélectivité sur la betterave.

L'endothal, le 2,4-dichlorophénoxyéthyl sulfate de sodium (2,4-DSE Na) et le CMU quoique bons herbicides ont l'inconvénient majeur d'être plus ou moins phytotoxiques sur la betterave.

Le monochloracétate de sodium quoique herbicide lorsqu'il est employé sur des mauvaises herbes en germination très avancée ou même levées (essais de 1953 à l'E. N. A. de Grignon) ne possède aucune action résiduaire et ne peut, par conséquent, assurer un bon désherbage constant.

Le pentachlorophénate de sodium présente un intérêt certain.

En conclusion pratique, le dinitro-2,4-phénate d'ammonium, déjà bien connu des agriculteurs, peut être retenu pour le désherbage de la betterave en préémergence. Son emploi est conseillé aux doses de 8 à 10 kilogrammes de matière active à l'hectare. Seuls les pulvérisateurs à rampe horizontale, réglés pour un débit à l'hectare de 800 à 1.000 litres de bouillie, doivent être utilisés.La concentration de cette dernière sera naturellement établie en tenant compte de ces données. Les atomiseurs sont à proscrire car ils ne débitent pas un volume suffisant.

L'ensemble des essais a prouvé que *les meilleurs résultats sont obtenus en effectuant l'application herbicide dans les trois à cinq jours qui suivent le semis ; traiter trop tôt c'est diminuer un peu l'efficacité et traiter trop tard c'est courir le risque d'une phytotoxicité trop accusée sur les jeunes plantules de betteraves.*

Le dinitro-2,4-phénate d'ammonium diffuse dans les couches superficielles du sol et tue les plantules de mauvaises herbes dont la germination est toujours plus rapide que celle des glomérules entières ou segmentées.

La diffusion du produit et par là même son efficacité herbicide sont meilleures lorsque le traitement est effectué sur sol humide. Il faut donc s'assurer que cette condition est satisfaite pour appliquer le traitement avec le maximum de chances de succès. Il ne faut pas traiter par grand vent pour éviter une irrégularité dans la distribution de la bouillie.

Il convient aussi de ne pas diminuer la profondeur de semis des betteraves car la sélectivité est en partie conditionnée par le fait que les glomérules sont enterrés plus profondément que les semences de mauvaises herbes et en partie parce que ces dernières déjà présentes dans le sol sont gonflées et prêtes à germer au moment du semis. Lorsque le traitement est appliqué suivant les conditions qui viennent d'être définies, il permet à l'agriculteur de garder un terrain propre du semis au démariage.

Toutes les mauvaises herbes dicotylédones annuelles sont justiciables de ce traitement, et en particulier, les espèces suivantes : ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiaefolia*), amarantes (*Amarantus spp.*), capselle bourse à pasteur (*Capsella Bursa-Pastoris*), chénopodes (*Chenopodium spp.*), coquelicots (*Papaver spp.*), fumeterre (*Fumaria spp.*), laiterons annuels (*Sonchus asper* et *Oleraceus*), mouron des champs ou mouron blanc (*Stellaria media*), mouron des oiseaux (*Anagallis arvensis*), moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), ravenelle (*Raphanus raphanistrum*), renouée liseron (*Polygonum convolvulus*), renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), spergulaire des champs (*Spergularia arvensis*), seneçon des champs (*Senecio vulgaris*), tabouret des champs (*Thlaspi arvense*), véroniques (*Veronica spp.*), etc.

Les graminées annuelles telles que pâturin et vulpin en germination sont également contrôlées par le traitement.

Les plantes vivaces comme chiendent, chardons et liserons ne peuvent être éliminées par le dinitro-2,4-phénate d'ammonium; mais les deux dernières adventices nommées sont justiciables de l'emploi des phytohormones en désherbage sélectif des céréales; l'emploi judicieux du 2,4-D ou du MCPA dans la rotation permet donc leur élimination.

Le désherbage sélectif de la betterave en traitement de préémergence est une technique nouvelle. Nous venons de définir les conditions d'emploi

les meilleures et il y a lieu de se conformer à ces indications relatives aux doses, à l'époque de traitement et aux conditions du sol et à la profondeur du semis. L'agriculteur réalisera donc sa première application en tenant compte de tous ces facteurs et opérera d'abord sur une surface réduite pour se familiariser avec cette technique qui, bien employée, lui rendra de grands services.

M. Baratte — La note de MM. Poignant et Chaffard, que nous venons de présenter, relate une longue expérimentation concernant la lutte chimique contre les plantes adventices en culture betteravière.

Ce travail très détaillé et précis mérite une attention particulière car il montre tout d'abord que l'utilisation de la méthode de préémergence (encore assez rarement utilisée, en France notamment) permet de résoudre le difficile problème qui consiste à détruire les plantes adventices dans une culture au moins aussi sensible qu'elles. Les auteurs de la communication la décrivent assez explicitement pour que nous n'ayons pas à la rappeler ici.

On nous permettra aussi d'ajouter aux conclusions de MM. Poignant et Chaffard une note de prudence. La méthode, aussi intéressante qu'elle soit, est délicate et il peut suffire de la variation intempestive de quelques facteurs (humidité, température, état du sol, profondeur du semis, etc.), pour que le succès fasse place à l'échec. Nous ne saurions donc trop recommander aux agriculteurs de ne l'utiliser que d'abord expérimentalement et sur de petites surfaces pour, en se familiarisant avec elle, pouvoir en observer aussi bien les avantages que les inconvénients.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire *a priori*, cette méthode pourra être une aide précieuse pour le bon agriculteur avisé et prudent, mais elle ne rendra aucun service au cultivateur négligent qui penserait pouvoir, grâce à elle, négliger les soins nécessaires au maintien du bon état de son sol.

M. André. — Je voudrais demander jusqu'à quel point le dinitrophénate d'ammoniaque n'a pas de propriétés toxiques, pour ceux qui l'emploient. C'est un proche parent du picrate d'ammoniaque et on sait que celui-ci est un explosif redoutable.

Voilà un produit qui s'introduit dans l'usage agricole, qui va se répandre, je le souhaite, pour qu'on en tire des bienfaits, mais il est à signaler qu'il serait nécessaire d'étudier aussi le revers de la médaille et de savoir jusqu'à quel point ce composé chimique n'offre pas d'autres dangers d'emploi. Est-ce que la question a été étudiée?

M. Baratte. — Cet aspect de la question n'a pas été abordé par les auteurs, peut être parce qu'ils sont habitués, au cours de leurs travaux, à la manipulation de produits fort dangereux. Il n'en reste pas moins vrai que, ainsi que cela a été souvent indiqué dans cette enceinte, il convient de s'entourer à cet égard de toutes les précautions et garanties désirables.

ÉLECTION D'UN VICE-PRÉSIDENT POUR L'ANNÉE 1955

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

Nombre de votants 26

M. Jean LEFÈVRE obtient . . . . . 24 voix

Bulletins blancs 2

M. le Président proclame élu M. Jean LEFÈVRE comme Vice-Président pour l'année 1955.

DÉCLARATION DE VACANCES

Sur proposition de la Section de Grande Culture, est déclarée vacante la place de M. Brizi, correspondant étranger, décédé.

BIBLIOGRAPHIE D'ENSEMBLE

(Ouvrages reçus pendant le mois de janvier)

Garrau (J.-G.). — *Les engrais.* 2e édition. Ouvrage broché de 256 pages, 1955. Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris-6e. (Hommage de l'auteur.)

Labrosse (Bernard). — *La volaille de Bresse.* Étude publiée dans la revue « Chambres d'Agriculture » (supplément au n° 68, 15 janvier 1955). Assemblée permanente des Présidents de Chambres d'agriculture, 11 *bis*, rue Scribe, Paris-9e.

Tilemans (Em. M.) et Dormal (S.). — *La toxicité des produits antiparasitaires.* Étude extraite de la « Revue de l'Agriculture de Belgique ». 7e année, n° 8, août 1954. Brochure de 32 pages. 10, rue du Méridien, Bruxelles.

Tilemans (Em. M.). — *Liste des produits phytopharmaceutiques admis définitivement à la vente* par la Station Phytopharmaceutique de l'État. 4e édition, 1954. Ministère de l'Agriculture, 30, rue de la Loi, Bruxelles.

Dournac(L.), Paul (R.) et Perrier (M.). — *Engrais et amendements aux États-Unis.* Rapport de la Mission française de productivité (mai-juillet 1952). Association française pour l'accroissement de la productivité, 15, rue du Faubourg-Saint-Honoré, Paris-8e.

Association française de zootechnie. — *Journées du porc.* Numéro spécial du « Bulletin technique d'Information des ingénieurs des Services agricoles » (n° 93, octobre 1954), 72, rue de Varenne, Paris-7e.

Vander Vaeren (J.). — *Coup d'œil sur les perspectives d'avenir de nos principales spéculations agricoles nationales.* Opuscule de 14 pages publié par la Commission nationale pour l'embellissement de la vie rurale, 1954. Imprimerie Wellens-Pay S. A., 35, rue Ruybroeck, Bruxelles. (Hommage de l'auteur.)

Roseau (H.). — *Notes sur un ouvrage d'études à travers les régions agricoles du Sud de l'Espagne.* Extrait du « Bulletin de la Société des agriculteurs d'Algérie », 577 pages, 1953. (Hommage de l'auteur.)

— *A travers le Maroc avec le IIe Congrès international des irrigations et du drainage.* Opuscule de 20 pages. Extrait du « Bulletin de la Société des agriculteurs d'Algérie », n° 586, 1954. (Hommage de l'auteur.)

— *Considérations sur la fertilisation des sols en culture sèche.* Travail ronéoté extrait du « Bulletin de l'Association française pour l'Étude du sol », n° 48, novembre 1953. (Hommage de l'auteur.)

Brown (G.), Fessard (G.) et Gielfrich (H.). — *Études sur le coût de production en agriculture.* « Études d'Économie rurale » publiées par le Centre régional de Recherches d'économie et de sociologie rurales de l'Ouest agricole. Supplément 1954. n° 9. École nationale d'Agriculture, Rennes (Ille-et-Vilaine).

Revue forestière française. — *Problème de l'équilibre agro-sylvo-pastoral.* Numéro spécialement consacré à l'étude de cet important problème, n° 12, décembre 1954, 14, rue Girardet, Nancy (Meurthe-et-Moselle). (Présenté par M. Guinier.)

Zelter (Zelmen). — *Le rôle nutritionnel, chez la vache en lactation, des acides acétique et butyrique formés autour de l'ensilage.* Thèse de doctorat ès sciences présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. Institut national de la Recherche agronomique, 7, rue Keppler, Paris-16e.

Nicolle (Jacques). — *Un maître de l'enquête scientifique : Louis Pasteur.* Ouvrage broché de 220 pages. La Colombe, éditions du Vieux Colombier, 5, rue Rousselet, Paris. (Présenté par M. Lemoigne.)

Bultot (F.). — *Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo belge et au Ruanda-Urundi.* Communication n° 9 du Bureau climatologique de l'Institut national pour l'Étude agronomique du Congo belge. Bruxelles.

SÉANCE DU 2 FÉVRIER 1955

Présidence de M. Roger GRAND

RÉCEPTION DE M. BARBUT

M. le Président. — Mon cher Confrère, je suis heureux de vous souhaiter la bienvenue.

Nous savons tous ce que vous représentez dans l'agriculture française, plus spécialement dans celle de l'Afrique du Nord. Vous y êtes inspecteur général de l'agriculture. Vous y avez pris part à la création de ce grand établissement d'enseignement qu'est l'École nationale d'agriculture d'Alger. Vous détenez, en un mot, la direction du mouvement agricole en Afrique du Nord.

Nous sommes fiers de vous accueillir dans notre Compagnie. Vous y remplacez expressément un homme que nous avons beaucoup apprécié, M. Lavoinne, le grand éleveur et sélectionneur de la race bovine Normande.

Mais, puisque vous représentez surtout l'Afrique du Nord, nous pensons aussi au si regretté M. Berthault qui, dans ses voyages à Paris, ne manquait jamais de venir ici nous faire des communications extrêmement appréciées, où se reflétait la profonde connaissance qu'il avait des problèmes économiques et sociaux de l'Afrique du Nord dont nous suivons aujourd'hui l'évolution avec un intérêt passionné, mêlé de quelque anxiété.

Nous espérons que vous voudrez bien nous en faire suivre le déroulement lors de vos passages à Paris en nous faisant des communications sur l'état de l'agriculture nord-africaine.

M. Marcel Barbut. — Monsieur le Président, prenant séance pour la première fois dans cette enceinte, encore rempli de confusion par la présentation beaucoup trop élogieuse que vous venez de faire, je veux tout d'abord exprimer ma reconnaissance à l'Académie pour l'honneur qu'elle m'a fait en m'appelant à participer à ses travaux comme membre non résidant.

A la vérité, je pense que je dois cet honneur beaucoup plus à la fidèle et indulgente amitié d'un certain nombre d'entre vous qui furent : soit mes maîtres, soit mes chefs dans l'Administration, ou plus simplement que les hasards heureux d'une carrière, hélas déjà longue, nous ayant mis en présence, il soit né de nos relations une estime et une confiance qui m'honorent, plutôt qu'à des mérites et à des titres qui ne me désignaient pas spécialement à vos suffrages.

J'éprouve quelque émotion à évoquer la mémoire de l'homme de grand mérite, de l'éleveur distingué auquel je succède.

J'ai connu André Lavoinne dès mes débuts dans l'Administration, au poste de professeur d'agriculture d'Yvetot. J'ai apprécié la science et la grande expérience qu'il possédait en matière d'élevage, et je me sens un peu son élève, car après les enseignements solides du savant zootechnicien que fut notre ancien confrère, le Pr Dechambre, je puis dire qu'André Lavoinne m'initia plus complètement à la pratique d'un art qu'il avait porté dans sa ferme célèbre du « Bosc aux Moines », en plein cœur du pays de Caux, à un haut degré de perfection.

Son nom restera intimement lié à l'histoire même de la race bovine Normande. Dans tous les domaines de la sélection de cette race, qu'il s'agisse de contrôle laitier, de concours beurriers, de livres généalogiques, il fut souvent un précurseur.

Il contribua largement et efficacement à l'expansion de cette race, non seulement en France où avec ses 3.250.000 têtes elle représente 20 p. 100 du cheptel bovin français, mais aussi dans le monde entier et notamment en Argentine où il accomplit en 1931 une mission de grand intérêt.

Ce n'est pas trop de dire que, grâce à André Lavoinne, le prestige de l'élevage français s'est affirmé dans de nombreux pays.

J'aurais conscience de manquer à un autre devoir si je ne rappelais aujourd'hui une autre mémoire qui m'est, elle aussi, particulièrement chère : celle de Pierre Berthault, esprit original et indépendant, éminent agronome, brillant économiste, qui durant de longues années se pencha sur les problèmes de l'économie rurale nord-africaine, les disséqua avec une précision de savant, en discerna l'évolution, et en tira pour notre Compagnie des communications lucides et clairvoyantes qui faisaient toujours autorité.

Il fut ici un de mes introducteurs et je lui conserve par ailleurs une grande reconnaissance pour les appuis et les conseils qu'il m'a prodigués et qui m'ont grandement aidés dans l'accomplissement de ma tâche en Algérie.

Vous me permettrez, en raison même de cette affection qu'il témoignait en toute circonstance à son jeune camarade de Grignon, de me considérer un peu comme son successeur parmi vous.

Je m'efforcerai de suivre son exemple sans prétendre, hélas, apporter à l'Académie un concours d'une aussi haute qualité, mais en m'inspirant de son souci constant d'objectivité et de son amour pour la terre française d'Algérie qu'il connaissait mieux que personne.

CORRESPONDANCE. OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — Par l'intermédiaire de M. Hitier, nous recevons de bonnes nouvelles de notre distingué confrère polonais M. Fudakowsky. Nous savons que celui-ci s'intéresse attentivement aux travaux de notre Compagnie et nous lui adressons l'expression de notre fidèle sympathie.

Le Comité national de Pomologie nous remet une invitation pour la conférence que notre confrère M. François Robin prononcera le 14 février à Bruxelles, à l'occasion du Salon international des machines et produits pour l'agriculture. Sujet : l'avenir européen du marché des fruits.

***

Notre confrère M. André Cramois veut bien offrir à l'Académie le texte de l'importante conférence qu'il a faite le 9 décembre dernier sur *L'expansion économique et les problèmes actuels du financement de l'agriculture.*

Nous recevons les dernières publications de la Société centrale d'agriculture de Belgique, entre autres :

— Commentaires sur l'index agricole et rapprochements avec l'index des prix de détail.

— La cartographie des sols. La caractérisation des types de sols en Belgique.

— L'enseignement agricole et le problème de la prolongation de la scolarité.

Notre confrère canadien M. Magnan veut bien nous offrir le beau volume de l'*Annuaire général 1954 du Canada.*

La Revue *Chambres d'agriculture* (1er février), publie une intéressante documentation sur *Le régime douanier et les échanges agricoles des pays d'Outre-Mer de l'Union française.*

Dans la remarquable publication qu'est le *Bulletin agricole du Congo belge* (décembre 1954), je signale deux études :

— une introduction à *la Photogéologie*, par M. Woodtli.

— un excellent résumé des connaissances acquises sur *la Photosynthèse*, par M. René Bastin.

M. le Président. — Je remercie M. le Secrétaire perpétuel de ce dépouillement qu'il a su rendre très intéressant, comme d'habitude. A mon tour, je me permets de signaler la publication d'un récent numéro de la revue *Les Études sociales*. C'est un périodique sociologique, organe de la Société d'Économie et de Sciences sociales.

On y trouve deux études intéressantes.

La première s'intitule *Esquisse pour une enquête monographique sur la famille catalane*. Vous savez que la S. E. S. S. héritière de l'École de Le Play, pose comme base à toute étude sociale l'enquête monographique et, de préférence, l'enquête monographique familiale. On n'arrive à décomposer les corps sociaux que par l'analyse détaillée et méthodique de leurs cellules. Or, la cellule initiale, primordiale, de toute société humaine, c'est la famille.

M. Philippe Périer, ministre plénipotentiaire, consul général de France à Barcelone, a écrit cet article comme une sorte d'introduction à une étude plus complète qu'il médite et qui fera l'objet, je l'espère, d'un beau volume sur la famille en Catalogne. Il arrive à certaines conclusions qui, pour nous Français, sont vraiment intéressantes. D'abord, la Catalogne subit, comme toutes les civilisations actuelles un peu compliquées, cette crise d'urbanisation, si on peut appeler ainsi le phénomène qui amène dans les villes un excédent toujours croissant de population, et qui déséquilibre, en quelque sorte, la société en vidant les campagnes.

Il montre que, par exemple, alors que la Catalogne entière compte 3.216.000 habitants, la capitale, Barcelone, a 1.700.000 habitants. Il reste, si l'on défalque d'autres grandes villes, tout simplement comme population rurale proprement dite environ 300.000 habitants sur 3.216.000.

Vous voyez si le mal est grand dans ce pays d'Espagne comme il est grand dans certaines de nos provinces françaises et même, à des degrés divers, dans la France en général. Mais M. Philippe Périer fait remarquer que la contexture sociale de la Catalogne est cependant assez solide, parce que ces 300.000 habitants de la campagne vivent sous le régime coutumier de ce qu'il appelle la « famille catalane », fondée sur le bien héréditaire de la famille, l'*heretament* ou la *maisia*, qui reste toujours à l'aîné de chaque famille.

Et alors, la population urbaine de Barcelone trouve dans sa base familiale, qui reste à la campagne entre les mains du chef de la famille, un refuge, un abri, un appui, un soutien perpétuels à travers les vicissitudes de la vie. C'est le grand avantage que Frédéric Le Play trouvait à ce système de la famille-souche ainsi qu'il l'appelait.

Nous n'avons pas le temps d'entrer dans le détail; mais de pareilles études mériteraient d'être poussées plus fréquemment dans notre pays, car elles font comprendre dans ses profondeurs la structure d'une société.

M. Philippe Périer voit aussi dans l'organisation de la famille catalane un héritage de la civilisation franque du moyen âge. Les Catalans ont été francisés, si l'on peut dire, très vite et à fond, à l'époque carolingienne. C'est alors qu'ils auraient adopté cette forme qui dériverait de la conception franque de la famille.

Un autre article à signaler ici de la même revue est intitulé modestement *Note sur l'agriculture marocaine.* C'est l'œuvre intéressante de jeunes étudiants de l'Institut Agronomique, MM. Michel Clément et Michel de Bordelins qui, accompagnant une équipe de jeunes agronomes, ont visité le Maroc agricole. Ils en ont rapporté des impressions très personnelles, très sincères, écrites simplement et présentées avec beaucoup de sagacité et de jugement; document tout à fait personnel, nullement livresque, dénotant une faculté d'observation dont ces jeunes gens pourront se servir utilement en toutes circonstances.

Ainsi, ils ont constaté sur place et mettent en lumière cette vérité, que toute la question nord-africaine est dominée par l'angoissant problème démographique, par la disproportion entre l'augmentation de la population et celle de l'alimentation, c'est-à-dire de la production agricole. Le Maroc s'accroît tous les ans de 180.000 habitants. Impossible, l'augmentation de la production agricole étant beaucoup plus lente, de nourrir toute cette population. Les questions politiques et sociales ne comptent plus au regard d'une telle considération. Le même problème se pose en Algérie, où la population gagne 200.000 habitants tous les ans. La Tunisie est logée à la même enseigne.

Nos jeunes auteurs, dès lors, se sont demandé quels obstacles empêchaient une augmentation proportionnée de la production agricole. Ils les étudient successivement. Il y a d'un côté des obstacles physiques, dont le principal est la sécheresse. Il s'agit là de questions techniques qu'il serait trop long de traiter en ce moment.

Il y a aussi des obstacles mentaux et moraux : en particulier, l'indolence, produit d'habitudes ou de pratiques invétérées, appuyées par le fatalisme religieux qui distingue les populations de l'Islam.

Un exemple, celui du palmier nain, du *doum*, qui envahit les terrains insuffisamment cultivés, dans toute l'Afrique du Nord. Lorsque ces pays musulmans étaient uniquement au stade pastoral, le palmier nain était jugé utile parce qu'il empêchait l'érosion et fixait les terrains.

Sous ce prétexte, les autorités morales du pays ont déclaré que l'on devait à jamais respecter le palmier nain. C'est une sorte de sacrilège, aux yeux des populations, que de le détruire. On est obligé, pour de grandes entreprises officielles de défrichement, de neutraliser l'opposition de la population.

Nos jeunes observateurs considèrent comme une œuvre très intelligente la vaste campagne d'organisation agricole connue sous le nom de S. M. P., « Secteurs de modernisation paysanne ». On ne saurait qu'abonder dans leur sens. On en vient enfin, malheureusement après de trop longs atermoiements, à ce par quoi on aurait dû commencer. Que ce soit en Afrique du Nord ou partout ailleurs, on n'arrive à rien de durable et de profond du point de vue social et du point de vue agricole, si l'on n'y a pas constitué la famille fixée, accrochée au sol, la famille paysanne, seul élément permanent parce qu'il a une base, un substratum.

On favorise heureusement depuis quelque temps ces entreprises d'organisation et de modernisation paysannes. Il est à souhaiter que le mouvement prenne de plus en plus d'importance.

A signaler également des organismes que nos amis sylviculteurs connaissent bien, pour la défense et la restauration des sols par le reboisement ou la création en vue de fixer les sols.

Enfin, l'étude se termine par des observations très judicieuses. Jusqu'ici, dans la politique du Maroc, on s'est avant tout fait gloire des améliorations sociales qui ont été considérables et s'inscrivent grandement au crédit de la France. « Eh bien! disent les auteurs, au risque de choquer bien des gens, nous faisons passer, dans la politique marocaine, l'amélioration de la production avant l'amélioration sociale. Rien ne sert de créer des dispensaires si les enfants que l'on y aura sauvés doivent, quelques années plus tard, mourir de faim et de misère. »

Il faut d'abord, dans une crise aussi forte que celle de l'Afrique du Nord, donner une certaine prospérité et la santé, mais la santé par une bonne alimentation naturelle et non pas par l'hôpital. On a fait le contraire, à grands frais, commençant par créer des œuvres d'assistance de toutes sortes alors qu'il eût fallu surtout organiser la production.

Ce sont là des observations qui ne s'appliquent pas seulement au Maroc. « L'agronome doit précéder le médecin et suivre le contrôleur civil. » C'est très juste. L'administrateur doit d'abord organiser, instruire, préparer les esprits; puis, doit venir l'agronome, car c'est lui qui nourrit; le médecin suit pour maintenir la santé et guérir les malades.

Voilà quelques observations qui m'ont paru intéressantes à noter pour vous dans cette revue dont je vous recommande la lecture.

UNE EXPÉRIENCE DE CONTROLE DU PEUPLEMENT DES ÉTANGS

M. François Robin. — La pisciculture d'eau douce est l'un des élevages ayant réalisé depuis une trentaine d'années les plus importants progrès. Une sélection méthodique a permis d'améliorer certaines espèces, comme la carpe, au point que les types actuellement multipliés n'ont plus que de lointains rapports avec les souches d'origine. Par ailleurs, l'eau d'étang, milieu biologique complexe et mal connu, a été l'objet de très intéressantes études. Quoique le plancton pose encore aux chercheurs des problèmes délicats, notamment par les brusques variations de sa densité au cours de la saison estivale, on a pu dégager quelques notions essentielles le concernant, et préciser son rôle dans la nourriture des poissons non carnivores.

Tous ces travaux ont conduit les pisciculteurs à l'adoption de nouvelles méthodes, par un entretien régulier du sol et de l'eau, et par l'accélération des pêches. Or, l'une des premières conditions à réaliser pour conduire un élevage rationnel, c'est évidemment d'introduire sur une surface déterminée un nombre connu d'animaux des espèces choisies, à l'exclusion de tous autres. Dans de nombreux étangs, c'était jusqu'ici difficile, sinon impossible.

En effet, pour que le peuplement soit ainsi contrôlé, il ne faut pas qu'un seul poisson ait échappé à la pêche précédente. Or, certains étangs se vident mal, et la pêche se termine au filet dans une eau boueuse et trop troublée pour qu'on puisse savoir ce qui reste. D'autres sont difficiles à remplir, de sorte qu'il est imprudent de prolonger la période d'assec : et comme certains poissons d'espèces parasites, en particulier le poisson-chat (*Ameiurus catus*), vivent longtemps enfoncés dans la vase simplement humide, l'eau est généralement revenue avant qu'ils n'aient disparu. Dans ce cas, l'élevage de l'année suivante est faussé dès le départ.

Il serait donc très intéressant pour les pisciculteurs de disposer d'une technique permettant de détruire après la pêche tous les poissson oubliés dans un étang. Certaines expériences faites aux États-Unis nous ont amenés, M. Bouhier de L'Écluse et moi-même, à juger que ce n'était pas impossible, et à tenter une expérience dont nous croyons utile de communiquer les résultats.

A la vérité, il ne s'agit pas d'une idée nouvelle, mais au contraire d'un retour à l'emploi traditionnel d'une substance bien connue, la roténone. Il ne faut pas oublier, en effet, que l'usage de cette dernière comme insecticide est récent, alors qu'en Extrême-Orient pour le derris, et en Amérique du Sud pour le cubé, on l'utilise depuis la plus haute antiquité pour capturer les poissons dans les rivières. Comme la roténone n'est pas toxique pour l'homme et les animaux supérieurs, on peut y recourir sans danger, et ce procédé origina de pêche apporte dans certaines régions une large contribution à la nourriture des indigènes.

La roténone, principe actif du derris et du cubé, a donc une action bien connue sur les poissons. Mais il ne faudrait pas introduire dans l'eau un toxique permanent, qui la rendrait impropre à la pisciculture. Or, les nombreuses études consacrées à la roténone insecticide ont montré que le produit se décomposait rapidement au contact de l'air, ce qui a toujours limité son emploi contre les insectes broyeurs, par exemple, tandis qu'il est d'une efficacité remarquable par contact. La décomposition dans l'eau, en solution diluée, est à peine moins rapide, comme le montre l'instabilité des bouillies préparées qui restent dans une cuve ou un pulvérisateur : toutes les qualités d'un produit capable de purger un étang des poissons parasites, sans laisser de traces durables, paraissent donc réunies.

Pour utiliser moins de produit, il convient de traiter après la pêche, avant qu'une importante quantité d'eau ne soit revenue, mais néanmoins lorsque le fond est recouvert. C'est ainsi que nous avons procédé, en novembre 1954, dans un étang de 3 hectares, où nous avons remis après la pêche, dans un but expérimental, quelques poissons de diverses espèces. Quatre jours plus tard, nous avons jugé qu'il était revenu environ 120.000 litres d'eau, et que les conditions normales de l'essai étaient réalisées. Nous avons alors répandu 3 litres d'un produit commercial contenant 20 grammes de roténone du cubé par litre. Pour faciliter la dispersion, l'épandage a été fait par un opérateur muni de bottes, qui a pris soin de traiter grossièrement toute la surface.

La concentration ainsi obtenue correspondait à environ 1 /2 partie de roténone pure pour 1.000.000 de parties d'eau.

Moins de dix minutes après, les poissons remontaient à la surface en se débattant, et il était facile de les pêcher avec une épuisette. Nous avons pu ainsi capturer en quelques minutes la totalité des poissons mis dans l'étang, le produit s'étant montré actif contre toutes les espèces introduites, dont voici la liste :

— carpes; tanches; brèmes; gardons; perches; poissons-chats; perches soleil.

Nous ne disposions pas de brochets au moment de l'essai : ils feront l'objet d'une expérience ultérieure.

Presque tous les poissons sont morts rapidement. Notons cependant que les tanches ont montré une certaine résistance : mises dans de l'eau claire, une heure après leur capture, 50 p. 100 ont survécu et se portaient normalement au bout d'un mois.

Il semble, par ailleurs, conformément aux observations des chercheurs américains, qu'au bout de quinze jours environ, la roténone ait disparu, et que l'eau ait cessé d'être toxique : on pourrait donc empoissonner dans des conditions normales. On peut s'en assurer en prélevant une certaine quantité d'eau dans laquelle on met des poissons d'espèces sensibles, gardons ou perches par exemple.

Ce premier essai semble donc avoir donné des résultats encourageants. Une telle méthode n'est évidemment applicable que dans un espace parfaitement clos, et en particulier sans aucune communication avec une rivière. Mais les pisciculteurs apprendront avec intérêt qu'il leur est possible d'éliminer l'une des inconnues qui viennent le plus souvent fausser leurs calculs : la présence de poissons ayant échappé à la pêche, dans les étangs qui ne se vident pas complètement.

M. Chouard. — Qu'advient-il de la microfaune et comment se fait ensuite le repeuplement?

M. Robin. — J'espère qu'il n'y aura pas d'inconvénients de ce côté. Les conditions normales de la pisciculture ne sont en effet guère changées, puisqu'on traite l'étang quand il est presque vide, et qu'après la disparition rapide de la roténone, le remplissage se fait par des eaux de ruissellement. Or l'apparition du plancton est toujours très rapide dans les

eaux qui s'écoulent des terres, et qui, pourtant, n'apportent avec elles ni crustacés ni mollusques.

Nous comptons d'ailleurs procéder à des examens réguliers du plancton animal, pour suivre au cours de la saison prochaine l'évolution de la microfaune. S'il y avait un appauvrissement, ce serait un inconvénient sérieux : mais compte tenu de ce que nous savons déjà, il semble que ce soit peu vraisemblable.

LE PROBLÈME DU JUS DE RAISIN EN FRANCE

M. Michel Flanzy, *Correspondant* (1). — En cette même Académie, dans les séances du 18 juin 1941 et du 12 février 1947, a été exposé le problème du jus de raisin et précisé quelles pourraient être les conséquences séduisantes, dans l'économie viticole de la France, d'une production et d'une consommation importante du jus de raisin.

Les esprits n'étaient sans doute pas préparés à cette évolution qui, de nos jours, reste encore un souhait.

Mais, deux faits font repenser le problème du jus de raisin. Il s'agit d'une part d'une production vinicole jugée excessive et, d'autre part, de mesures concernant la lutte contre l'alcoolisme.

Matière première et conservation

L'expérience montre que les meilleurs jus de raisin ne sont pas forcément les jus issus de raisins donnant les meilleurs vins. Les exemples du jus d'Aramon, du jus de cépages teinturiers et de quelques raisins hybrides sont bien significatifs.

Une exception, toutefois, doit être faite pour les raisins muscats. Mais cette exception ne peut intéresser qu'une masse infime de jus comparée à celle qui peut être raisonnablement produite. Ajoutons enfin que d'une façon générale, les jus de raisin sont trop doux et insuffisamment acides.

Dans ces conditions se trouve posé le problème de l'encépagement. On y reviendra plus loin.

La *stabilisation* est réalisée, d'une façon générale, dans l'ensemble des pays producteurs de jus de raisin, par des procédés physiques : pasteurisation en U. S. A., filtration stérilisante et stockage en frigorifiques, filtration ou non et stabilisation et stockage sous charge d'acide carbonique, stockage du jus stérilisé dans des récipients stérilisés et protection en surface par irradiation ultraviolette.

Mais, en l'état actuel des choses, la France n'est pas équipée pour stabiliser et stocker, par l'un de ces procédés classiques, une masse importante de jus. L'année 1954 est déjà significative. Sur une production de 100.000 hectolitres de jus, la moitié seulement a bénéficié de la stabilisation et du stockage par ces procédés traditionnels et classiques. Pour une masse beaucoup plus importante, et prévue pour 1955, l'insuffisance de ces moyens apparaîtra encore plus décisive.

Le dilemme est alors le suivant : ou les procédés physiques sont exclusivement utilisés, on freine alors la production jusqu'à son arrêt à un chiffre voisin de la production actuelle et par conséquent sans effet sur les deux objectifs poursuivis; ou on se libère de cette servitude et par l'emploi de techniques nouvelles, on permet à l'industrie du jus un plein

(1) Directeur de la Station Centrale de Recherches sur l'Œnologie, la Cidrerie et les Jus de Fruits, *Narbonne* (*Institut National de la Recherche agronomique*).

développement capable de résoudre les problèmes économiques et hygiéniques qui constituent l'essentiel du débat.

On peut toutefois se demander si par une politique d'équipement échelonnée sur plusieurs années, ces procédés physiques ne pourraient pas être peu à peu développés pour, après un certain temps, être les seuls appliqués.

Pour répondre à cette hypothèse, deux points sont à considérer : d'abord le volume du jus qui, par une politique bien comprise, devrait atteindre au moins 1 /10 de la production viticole, c'est-à-dire un volume de l'ordre de 5 milllions d'hectolitres. Ce chiffre dépasse de beaucoup l'une quelconque des productions de jus de raisin d'Europe ou du Monde.

Pour les U. S. A. en particulier, la production doit être voisine de 1.500.000 hectolitres vendus sous différentes formes.

Ces chiffres mesurent l'équipement extraordinaire qu'il faudrait réaliser; il semble bien au-dessus des moyens de notre pays.

Ensuite, il importe de considérer la nature du jus de raisin qui, par essence, est un jus ordinaire.

Il est indiscutable que les équipements qui ont pour objet l'application de l'un quelconque des procédés physiques, augmentent sensiblement le prix de revient du jus. Cette augmentation est relativement plus importante pour les jus de raisin que pour les jus nobles tels que jus d'agrumes et jus aromatiques.

La différence entre les prix des deux types de jus n'est pas alors suffisante pour encourager la consommation du jus ordinaire.

Ceci, allié à la grandeur de l'équipement à réaliser, rend les possibilités d'emploi de ces techniques fort aléatoires lorsqu'on se propose d'atteindre le volume de jus indiqué plus haut. Il faut donc envisager des techniques d'un principe tout à fait différent.

Les *techniques* les plus séduisantes sont indiscutablement celles qui font appel aux agents chimiques et biologiques susceptibles d'inhiber la fermentation alcoolique.

L'emploi d'un composé chimique ou biologique inhibiteur de la fermentation alcoolique n'est en principe valable que pour la période de stockage. Le jus consommé devrait, en principe, en être exempt. En d'autres termes l'antiferment doit pouvoir être éliminé du jus au moment de sa présentation au consommateur. Sinon, cet antiferment doit être d'une innocuité totale bien établie quelles qu'en soient les doses et la durée d'ingestion.

Les phénomènes d'oxydation

Non seulement le jus conservé doit être rebelle à l'action des ferments alcooliques, mais encore à celle de tout agent microbien. En outre, il ne doit pas subir les actions oxydantes qui déprécient si fortement les jus en général et le jus de raisin en particulier.

Or, et on l'ignore trop, même conservés à l'abri de l'air, les jus sont le siège de phénomènes d'oxydation. Ceux-ci sont assez complexes et loin d'être complètement élucidés.

Cette oxydation s'accompagne de phénomènes préjudiciables à la qualité des jus; l'acide ascorbique, en particulier, disparaît graduellement, la couleur des jus se ternit et brunit, tandis que la saveur devient de moins en moins agréable.

Le brunissement en l'absence d'oxygène peut s'expliquer par des phénomènes d'oxydo-réduction entre les divers constituants des jus. La nature des substances en cause, ainsi que le mécanisme de ces réactions, restent cependant obscurs.

Parmi ces actions non oxydatives citons la réaction de Maillard

entre les acides aminés et les sucres réducteurs. En l'absence d'oxygène et à température élevée, elle joue un rôle important dans le brunissement des jus de fruits. Cette réaction implique des oxydo-réductions avec formation de pigments bruns et d'acides cétoniques pouvant ensuite se décarboxyler selon les conditions de concentration, de température et de pH.

Tous ces phénomènes qui interviennent à la longue en l'absence d'oxygène sont notablement accélérés et même renforcés en sa présence.

Ces précisions nous permettent de mieux discuter des antiferments d'ordre chimique et biologique susceptibles d'être utilisés.

Les antiferments

Pour la commodité de notre exposé, examinons d'abord les possibilités d'emploi des *antibiotiques* dans l'industrie du jus de raisin. En 1950, la Station de Narbonne poursuivait des recherches dans ce sens, en liaison avec la Station de Pathologie végétale de Versailles.

Si l'on examine seulement les résultats d'inhibition des ferments alcooliques, ces recherches ont eu un plein succès (*Ann. Techn. Agr.*, 1, 121, 1952). Mais des considérations d'ordre alimentaire nous ont fait mesurer la grande inconnue que représentait l'emploi des antibiotiques. Considérant même que toute publication en la matière pourrait être mal interprétée, nous avons volontairement suspendu nos recherches dans cette voie délicate.

Nos inquiétudes précédaient celles de R. Ferrando (*Ann. Nutr. Alim.*, 8, 359, 1954) et de U. Marselou et S. Segretain (*Ann. de l'Inst. Past.*, 87, 232, 1954). Les travaux ou les observations de ces auteurs sont assez significatifs pour condamner, pour l'instant, l'emploi des antibiotiques dans l'industrie du jus de raisin.

Considérons à présent les *antiferments* de nature chimique et limitons-nous à ceux qui, à un titre quelconque, ont pu être ou sont encore utilisés ou recommandés.

Le *protoxyde d'azote* a été conseillé en 1940, précisément pour la conservation des jus de raisin. La disparition de ce gaz par décomposition ou tout autre raison fait que la stabilisation n'est pas certaine après un certain temps. Il est sans effet sur les phénomènes d'oxydation relatés plus haut.

Indiquons qu'en U. S. A., il est employé pour la conservation de la crème fouettée en boîtes « à la pression » (II[e] Congrès international de la conserve, Paris, octobre 1951, XIII, 14).

De toute façon, les études correspondantes sont loin d'être suffisantes pour pouvoir conseiller l'emploi du N_2O.

L'*acide monobromacétique* fut provisoirement autorisé en 1950 pour la conservation des moûts de la récolte 1940 destinée à la concentration.

Cette expérience fut sans lendemain tellement les résultats furent médiocres et marqués par la disparition assez rapide de cet antiseptique, par hydrolyse avec atténuation correspondante du pouvoir antiferment et le mauvais goût du jus.

Les travaux de E. Nègre et P. Françot (*Ann. Agr.*, 12, 83, 1942) et de D. Florentin (*Ann. Fals. Fr.*, 43, 328, 1950) sont aussi significatifs qu'instructifs. Ici encore, l'inhibition des phénomènes d'oxydation est nulle. Ce composé et ses dérivés ne peuvent pas être retenus.

Le benzoate de sodium en œnologie a été, en particulier, étudié en France en 1923-1924 par M. Vincens et M[lle] Colomies de la Station Œnologique de Toulouse (*Revue de viticulture*, 61, 97, 1924). Leurs recherches visaient surtout l'obtention de vins doux. Elles les ont amenés à préciser les quantités de benzoate nécessaire pour inhiber à l'origine la fermenta-

tion alcoolique du jus. Dans leurs essais, la dose est voisine de 50 grammes par hectolitre.

Nous ne pouvons rappeler les réflexions faites par ces auteurs, encore si vraies aujourd'hui. Soulignons toutefois la grande autorité de M. Vincens qui a été en 1920 le premier promoteur de la politique des jus de raisin et dérivés. Malheureusement, il n'a pas été suivi, ni par la profession, ni par les services officiels. Une phrase relevée dans ses conclusions mérite réflexion :

« ... L'agitation tentée en faveur du benzoate de soude est superficielle, elle ne vise qu'un nombre infime d'intérêts particuliers, mais compromet sûrement l'avenir de la viticulture. »

Déjà en 1923, l'exemple américain était mis en avant. Il est exact que le benzoate de sodium est légalement autorisé dans la majorité des États des U. S. A., mais il est interdit dans l'État de Wisconsin.

Seulement, et ceci est à la fois singulier et significatif, malgré cette autorisation, l'industrie du jus de fruits en Amérique, et en particulier l'industrie du jus de raisin, ne l'utilise pas. On fait appel exclusivement aux procédés physiques et tout particulièrement aux hautes et basses températures.

En conséquence, invoquer l'exemple américain, c'est ignorer les techniques qui y sont utilisées.

Remarquons encore qu'en fonction des caractéristiques obligatoires ou au moins souhaitables des antiferments, le benzoate de sodium a l'inconvénient majeur de ne pas pouvoir être éliminé du jus après son introduction.

Mais le plus grave inconvénient, c'est que les phénomènes oxydatifs, ou oxydo-réductifs, indiqués plus haut, se produisent dans la masse du jus, sans la moindre atténuation. Le jus prend un goût désagréable, auquel peut se superposer le goût particulier pharmaceutique de benzoate de sodium.

On doit penser que la stabilisation par le benzoate de sodium et le stockage sous cette forme aboutiraient, après un certain temps, à faire au jus de raisin une propagande à rebours. Les consommateurs s'éloigneraient de ce jus de raisin, comme ils s'en sont éloignés si souvent, mais cette fois-ci d'une façon peut-être définitive.

Enfin, dans une économie viticole bien comprise, il est rationnel de prévoir, pour le jus stocké, plusieurs destinations. A côté d'une production de jus de raisin consommable en nature, on peut envisager une production de jus concentré, et de sucre de raisin, comme nous l'indiquons dans notre communication du 18 juin 1941.

Sous l'effet de la concentration, le benzoate de sodium, loin d'être éliminé, se trouvera concentré dans la même proportion que le jus. Il peut alors atteindre un taux élevé susceptible d'avoir des effets hygiéniques regrettables. Le jus benzoaté ne peut donc, dans ces conditions, servir de base à la préparation des jus concentrés.

Et toujours sur le plan viticole, pourquoi n'envisagerait-on pas le stockage du jus à des fins de régularisation des récoltes, atténuant ainsi, en partie, leur irrégularité, caractéristiques essentielles des productions agricoles?

Ainsi, des raisons exclusivement scientifiques et techniques chargent le benzoate de sodium de si graves inconvénients que son utilisation dans l'industrie du jus serait une erreur grave aux conséquences désastreuses.

Il n'existe actuellement qu'un seul antiseptique réunissant le plus grand nombre de qualités indispensables : c'est l'*anhydride sulfureux* qui est à la fois antiferment et antioxygène et qui, dans des conditions physiques que nous avons précisées, peut fort bien être éliminé du milieu avant que le jus soit livré à la consommation (*Ind. Agr. et Alim.*, 31, 1949).

De plus, l'anhydride sulfureux a une qualité extrêmement précieuse,

surtout à l'époque où la science de l'alimentation nous montre l'utilité de certains principes tels que la vitamine P par exemple. L'anhydride sulfureux, comme l'alcool, permet de réaliser le phénomène de la macération, c'est-à-dire la dissolution dans le jus des principes extractifs contenus dans la pellicule et la rafle, quand on n'égrappe pas. Les jus ainsi obtenus sont, au jus ordinaire, ce que les vins rouges sont aux vins blancs. Ces jus ont une valeur alimentaire nettement plus élevée que celle des jus ordinaires. Ils ont, en même temps, une saveur meilleure au point qu'ils suppriment la neutralité qui, d'une façon générale, est reprochée au jus de raisin. Les travaux en cours à Narbonne montrent l'importance des jus de macération.

Il est à remarquer que le chauffage de la vendange entière peut donner ce même résultat. Seulement, le jus finalement extrait de ces raisins chauffés doit être stabilisé et stocké; il l'est actuellement, en U. S. A. en particulier, par l'un des procédés physiques, donc fort onéreux par lui-même; l'ensemble de la technique augmente encore le prix de revient du jus.

Il pourrait être stabilisé et stocké grâce à l'emploi d'un antiseptique tel que le SO_2. Mais dans ce cas, le préchauffage est évidemment inutile.

Nous voudrions souligner le rôle antioxygène du SO_2. On a pu juger tout à l'heure combien est grave l'altération du jus due aux phénomènes auto-oxydatifs. Or, SO_2, d'une façon combien commode, évite ces transformations.

Avec la désulfitation à chaud, on constate que les altérations, attribuées généralement aux températures élevées, n'apparaissent pas. Tout se passe comme si SO_2 continuait son rôle protecteur, qui cesserait évidemment au moment où sa dose deviendrait insuffisante, c'est-à-dire au moment où le jus serait désulfité. Finalement, le jus bien désulfité paraît plus sapide, plus agréable à consommer que le jus qui s'écoule du raisin.

On a reproché à l'anhydride sulfureux son action destructrice sur la thiamine. Les jus convenablement désulfités sont des jus fermentescibles. Ceci prouve que la thiamine n'est pas détruite, ou si elle l'est ça ne peut être que sur une fraction insuffisante. De toute façon, il reste suffisamment de thiamine pour produire en ce jus une fermentation normale. En réalité, il n'y aurait destruction totale que si la dose de SO_2 était très élevée, au moins 10 fois plus grande que celle qui est utilisée pour le stockage du jus.

La vitamine C est protégée et conservée et sa dose augmente considérablement avec les jus de macération; il en est de même des principes vitaminiques P.

Dans ces conditions, les reproches faits à l'anhydride sulfureux ne peuvent être retenus.

Remarquons que quelles que soient les techniques physiques utilisées, le jus embouteillé est additionné — à titre antioxygène, et d'une façon assez courante — de traces de SO_2; au point que le jus sulfité-désulfité n'en contient pas davantage : au maximum des doses voisines de 50 milligrammes de total par litre, sans traces de SO_2 libre.

Nous ne reviendrons pas sur la désulfitation qui a déjà fait l'objet d'une communication en cette Académie le 12 février 1947.

Mais les principes énoncés alors ne sont pas toujours suivis. La désulfitation, quoique complète, est souvent mal faite, car on utilise alors des appareils à concentrer. Les jus obtenus sont totalement désaromatisés. De plus, les jus ainsi désulfités, qu'ils soient embouteillés directement ou bien stockés en frigorifique et embouteillés ensuite, sont toujours pasteurisés après leur mise en bouteille.

Nos recherches se sont poursuivies depuis notre dernière communication dans trois directions :

— D'abord réaliser une désulfitation continue, sans concentration du jus.

— Ensuite supprimer la pasteurisation en bouteille.

— Enfin, réaliser des mélanges de jus ou des macérations de jus à base de jus de raisin.

Ce triple objectif est à peu près atteint. Nous en donnerons prochainement le détail.

Ainsi, SO_2, grâce à ses caractères d'antiferment et d'antioxygène, facteur de stabilisation et de stockage aussi pratique que rapide et sûr; grâce à son rôle fondamental dans la production des jus de macération; grâce à la possibilité de son élimination à peu près totale des jus avant leur consommation, paraît être le grand élément de progrès dans l'industrie du jus de raisin en France.

Comparaison des techniques

La comparaison des jus élaborés par les différentes techniques connues est extrêmement intéressante.

Qu'il s'agisse du stockage en frigorifique ou sous charge d'acide carbonique, le jus consommé est un jus qui a été pasteurisé. Les méthodes américaines, d'une façon générale, réalisent un premier préchauffage. Ensuite, le stockage en frigorifique et de nouveau chauffage à très haute température, entre 100 et 120°. Donc, tous ces procédés présentent finalement au consommateur un jus qui a subi des températures comprises entre 70 et 120°. Le jus désulfité pouvant être embouteillé sans pasteurisation a subi une seule fois l'action du chauffage à température inférieure à 100° et encore sous la protection de SO_2.

En outre, avec la technique que nous étudions, la stabilisation et le stockage sont parfaitement assurés sans investissements particuliers pour l'achat de matériel ou la construction de locaux. Pratiquement, tout se passe comme si les deux opérations fondamentales de stabilisation et de stockage étaient supprimées. La répercussion sur le prix de revient du jus est très sensible. C'est vraisemblablement le seul moyen qui permette d'offrir un excellent jus de raisin à des conditions abordables pour la grande masse des consommateurs.

Comment consommer le jus de raisin

Il nous reste à dire quelques mots sur la consommation du jus de raisin pur.

Sauf les jus de macération, les autres jus sont, d'une façon générale, des jus assez neutres, exclusion faite des jus qui proviennent de raisins aromatiques.

Or, la consommation d'une boisson, pour qu'elle subisse un développement suffisant, doit être non seulement utile, mais agréable aussi. Trop de consommateurs trouveraient ce jus de raisin fade. Additionné de jus aromatiques ou de sapidité particulière, comme les jus d'agrumes, de fraises, de framboises, etc., il donne des boissons aussi agréables qu'utiles. Le jus de raisin est alors un jus de base.

Où doivent s'élaborer ces mélanges? L'exemple des jus de raisin et des jus de cassis est significatif. On a, trop souvent, constaté que les mélanges permettaient de masquer un défaut grave du jus de raisin. Des jus mal préparés, oxydés, désagréables, additionnés de jus de cassis prenaient aussitôt une couleur agréable et étaient rendus buvables; il s'agit en effet d'une tromperie.

On a, sur le plan viticole, l'exemple malheureux des vins de coupage. Au moment où l'industrie du jus de raisin est susceptible de prendre un grand développement, cet exemple doit nous servir de leçon.

Le consommateur doit être libre de préparer ces mélanges, d'apprécier le jus de raisin brut et d'y ajouter ce qui lui convient : jus d'agrumes, zestes d'agrumes, concentrés divers, etc.

Conséquences

L'ensemble des problèmes soulevés au cours de cet exposé intéresse au plus haut point un certain nombre d'organismes responsables.

La production du jus de raisin pose d'abord un problème d'encépagement.

Au moment où l'on réalise l'amélioration qualitative du vignoble sur le plan vinicole, il est prudent d'envisager, dès à présent, le meilleur encépagement pour la production des jus de raisin.

Des considérations économiques font encore qu'il y a intérêt à rechercher les vignobles à rendement aussi élevé que possible. Dans l'éventualité d'une grande production de jus de raisin, vraisemblablement plus proche qu'on ne pense du million d'hectolitres et davantage, il importe de ne pas détruire délibérément le vignoble de plaine complanté d'Aramon et de cépages teinturiers ou de certains hybrides.

On voit donc que la production d'une matière première, à la fois abondante et de qualité, est subordonnée à l'activité de l'Institut des vins de consommation courante. Celui-ci doit se préoccuper des besoins de l'industrie des jus.

Il importe donc de classer certains cépages, à la fois comme cépages à vins et comme cépages à jus de raisin. L'expérience montre que cette classification, loin d'offrir un parallélisme parfait, présentera des interversions aussi nombreuses que radicales. Peut-être sera-t-on amené à recommander certains cépages alors qu'ils seraient indésirables pour la cuve.

S'agissant d'une production franchement hygiénique et alimentaire, dont le développement doit être accéléré, il importe de la favoriser et de la contrôler.

C'est pourquoi certains textes législatifs peuvent être périmés ou dépassés, soit qu'il s'agisse de définitions, soit qu'il s'agisse de compositions et d'additions exogènes. Une révision de l'ensemble s'impose pour accorder cette production avec les progrès récents de la science, les exigences de l'hygiène alimentaire et les possibilités de l'économie viticole.

Le contrôle des jus devra rester un souci majeur. A cet effet, deux épreuves fondamentales devraient être appliquées : d'une part, la dégustation, d'autre part l'essai de fermentescibilité.

Pour ce dernier, signalons qu'en 1937 nous avions déjà précisé une technique opératoire (*Rev. Vit.*, 86, 343, 1937). Nous écrivions en conclusion :

« Le meilleur de tous les jus sera celui dont l'analyse, les réactions gustatives et biologiques, le rapprocheront le plus du jus frais. »

En résumé. — La production et la consommation du jus de raisin ne seront susceptibles d'un grand développement qu'à la condition essentielle de présenter au consommateur des jus excellents et d'un prix d'achat raisonnable, éloigné des prix pratiqués pour les jus nobles, tels que les jus d'agrumes, les jus de cassis, de fraises, de framboises, etc.

Dans la production du jus de raisin, il importe de distinguer sa stabilisation et son stockage d'une part, et sa présentation au consommateur d'autre part.

En l'état actuel de nos connaissances, les techniques physiques habituellement appliqués : basses températures, pasteurisation, action antiferment de CO_2, permettent d'obtenir un jus de qualité excellente, mais d'un prix excessif, presque prohibitif.

De tous les antiferments susceptibles d'être utilisés, le benzoate

de sodium doit être raisonnablement déconseillé; par contre, l'anhydride sulfureux présente des qualités précieuses et, pourrait-on dire, spécifiques. Mais ces avantages ne sont valables que par la possibilité de son élimination physique, ce qui est réalisable actuellement.

Nous voudrions faire la remarque suivante. Dans toute technique, la distinction entre son principe et sa réalisation doit être bien faite. Une technique est toujours perfectible. La condamner et, en même temps, condamner son principe, c'est mésestimer le progrès. Il en est ainsi de toutes les techniques proposées. On ne peut dire des réalisations actuelles basées sur la désulfitation qu'elles soient parfaites. Si celle que nous mettons au point constitue un progrès indéniable, nous nous garderons de proclamer qu'il s'agit d'un progrès définitif.

Ce qui serait grave, serait de condamner une recherche parce que le principe sur lequel elle repose va à l'encontre d'habitudes et de traditions.

M. Lemoigne. — Mes chers Confrères, je voudrais insister sur l'importance de la communication de M. Flanzy. Vous savez qu'actuellement il y a une campagne antialcoolique extrêmement violente, campagne très juste étant donné les dégâts que cause l'alcoolisme. L'Académie d'Agriculture ne peut pas s'en désintéresser.

Une Commission a été créée qui a étudié les divers moyens de lutter contre l'alcoolisme. Un des moyens dont on a parlé a été le développement de la consommation des jus de fruits et notamment du jus de raisin. Je ne sais pas si ce développement diminuerait beaucoup l'alcoolisme, mais il est certain qu'au point de vue agricole il serait d'un très grand intérêt.

On a proposé, pour stabiliser ces jus de fruits, l'emploi du benzoate de sodium. Le Conseil de l'hygiène a donné un avis défavorable. En se plaçant au point de vue économique et agronomique, il est certain que cette technique est lamentable, car les jus de raisin obtenus sont nettement mauvais, le benzoate de soude donnant un goût désagréable et, comme M. Flanzy l'a bien dit, n'étant pas un antioxygène.

Vous voyez l'importance considérable qu'il y a à trouver une technique permettant de faire des jus de raisin bons et à bon marché. Actuellement, il y a des jus de raisin qui ne sont pas mauvais, mais qui sont beaucoup trop chers. Or, le procédé qui a été étudié à la Station de Narbonne par M. Flanzy et ses collaborateurs, permettra d'ici peu de donner des moûts de raisin *bons et bon marché.*

Par conséquent, vous voyez qu'au point de vue économique, pour la viticulture française, il y a là une question extrêmement importante.

C'est pourquoi il convient de souligner l'intérêt de la communication de M. Flanzy.

NOUVEAUX ESSAIS DE FUMURE FOLIAIRE SUR LA VIGNE EFFECTUÉS EN 1954

par **Jean Lafon** et **Pierre Couillaud**
(Station viticole de Cognac)

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

Les essais relatés ci-dessous font suite à ceux effectués l'année dernière et ayant fait l'objet d'une communication à l'Académie d'Agriculture, présentée le 25 novembre 1953.

Les essais effectués en 1953 ont montré l'efficacité de fumures potas-

siques administrées sous forme de pulvérisation sur le feuillage de vigne fortement carencée en cet élément.

L'expérimentation entreprise en 1954 avait pour but de rechercher les conditions les meilleures d'efficacité pour ces pulvérisations d'engrais.

I. — *Essais au laboratoire et en serres*

a) Divers essais ont montré que les sels de sodium, utilisés même à faible dose, peuvent provoquer des brûlures sur le feuillage et, par conséquent, sont inutilisables pour cet usage.

La plupart des autres sels minéraux sont utilisables en solution, à des doses comprises entre 500 grammes et 1 kilogramme par hectolitre de liquide.

b) Étude de l'assimilation.

En ce qui concerne l'assimilation, Lewis avait précisé que c'est surtout dans l'épiderme et les tissus palissadiques qu'a lieu l'absorption. Celle-ci ne se produisant pas par les espaces intercellulaires.

Nous avons cherché cette année à suivre la pénétration des éléments dans la plante.

N'ayant pas pu utiliser les éléments marqués radioactifs que l'on ne peut se procurer que très difficilement, nous avons eu recours à des corps fluorescents.

Après un échec enregistré avec la fluorescéine, nous avons recherché un sol soluble et fluorescent en milieu acide, la sève de vigne ayant un pH de 3,7.

Le sulfate de quinine, qui remplit les conditions voulues, nous a donné de bons résultats. La fluorescence bleue obtenue par excitation à la lumière de Wood et qui permet de déceler ce corps à la dose de 1 centième de milligramme par litre, permet de suivre la diffusion du composé dans le végétal et, en particulier, dans les feuilles.

Après avoir trempé une tige dans une solution acide de sulfate de quinine, on peut observer quarante-huit heures plus tard la fluorescence des nervures des feuilles à la lumière de Wood. Cette expérience montre que le sulfate de quinine est stable dans la sève.

En déposant des gouttes d'une telle solution sur les feuilles, on peut observer la diffusion du sel dans la feuille, la fluorescence débordant le contour initial de la goutte et gagnant les nervures.

Par des clichés pris à des intervalles de temps constants, on peut déterminer la vitesse de diffusion des produits. Ces clichés sont pris sous irradiation à la lumière de Wood, avec un filtre au nitrate de cérium à 1 p. 100.

Sans entrer dans le détail de ces expériences qui feront l'objet d'un compte rendu ultérieur, signalons les conséquences pratiques qu'on peut en déduire.

En effet, nous avons observé :

— Que les jeunes feuilles absorbent mieux que les feuilles adultes. (En général, les tissus qui absorbent le plus sont les tissus en voie de multiplication active.)

— Nous avons observé également que l'absorption se produit par les deux faces de la feuille; que les produits ne sont absorbés qu'en solution et d'autant mieux que l'air est plus humide.

De nombreux points restent à préciser, mais pratiquement il en résulte :

1° qu'il est préférable d'utiliser des sels hygroscopiques comme le nitrate de calcium ou de potassium, qui ne se dessèchent pas et ont tendance à fixer l'humidité de l'atmosphère jusqu'à leur absorption complète;

2° que les pulvérisations devront être effectuées en début de végétation, alors que les ceps ont de nombreuses feuilles jeunes, et de préfé-

rence le soir ou le matin pour éviter le desséchement trop rapide du dépôt; ceci même pour les vignobles septentrionaux;

3° qu'il semble y avoir intérêt à utiliser des mouillants qui augmentent les surfaces de contact du liquide pulvérisé et des tissus, permettant en outre l'étalement sur la face inférieure de la feuille.

Les frères Hengl, de l'Institut de Klosterneuburg (Autriche), ont effectué des essais analogues de diffusion de substances nutritives apportées sur le feuillage avec des sels radioactifs (Winzer, 10 octobre 1954).

II. — *Essais dans le vignoble*

En 1954, des essais ont été effectués dans plusieurs vignobles carencés en potasse.

a) *Essai effectué chez M. Hérault, à Réaux.* Vignoble déjà utilisé pour les essais en 1953.

Le vignoble est planté en Ugni blanc greffé sur 3309 et âgé de 5 ans.

Analyse physique

Résultats exprimés en grammes p. 100 :	*Sol*	*Sous-sol*
Sable grossier	9	13
Sable fin	42	46
Limon	23	21
Argile	24	17
Matière organique	1,8	2,4
Calcaire	0	0

Analyse chimique

Résultats en grammes p. 1.000 :	*Sol*	*Sous-sol*
Azote	1,05	1,39
Acide phosphorique assimilable	0,35	0,37
Potasse	Traces	Traces
pH	6,5	

La vigne a été divisée en 3 parties :

1° Première partie :

Cette partie de la vigne a subi 5 traitements différents répartis dans 5 parcelles de 50 pieds, répétés 2 fois.

Traitements :

— n° 1 (O) : témoin non traité;

— n° 2 (K) : pulvérisation de sulfate de potassium en solution dans l'eau à 0,7 p. 100;

— n° 3 (NK) : pulvérisation de nitrate de potassium à 1 p. 100;

— n° 4 (NPK) : pulvérisation de nitrate de potassium à 0,7 p. 100 + phosphate de potassium à 0,3 p. 100;

— n° 5 (N) : pulvérisation d'urée à 0,7 p. 100;

— nombre de traitements : 7.

Début des traitements lorsque les pousses eurent 20 centimètres.

Traitements effectués avec 500 litres de liquide au début, puis 900 à 1.000 litres à l'hectare aux derniers traitements.

La parcelle témoin a reçu des traitements à la bouillie bordelaise contre le mildiou, de la même manière que les autres parcelles. Nous n'avons pas jugé nécessaire de surcharger l'essai par des pulvérisations d'eau dans cette parcelle, M. Depardon a montré que ces pulvérisations d'eau pure n'avaient aucun effet. Les parcelles nos 2, 3, 4 et 5 répétées 2 fois ont reçu les mêmes quantités de liquide. Dans les essais indiqués dans les 2e et 3e parties, les parcelles témoins et les parcelles traitées ont reçu rigoureusement la même quantité de liquide.

Un premier diagnostic foliaire effectué dans différentes parcelles au début de la floraison a permis de constater l'homogénéité de la vigne, les premiers traitements effectués avant cette époque ne s'étant pas traduits par une augmentation de la teneur des feuilles en éléments fertilisants.

Par contre, le diagnostic foliaire effectué à la vendange a permis d'enregistrer des différences entre parcelles.

Ces analyses ont été faites par M. Dulac, maître de conférence à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier. M. Dulac a constaté que le lavage des feuilles était convenable par suite de l'absence d'azote nitrique dans les feuilles broyées. (Nous le remercions de son aimable collaboration.)

Résultats de l'analyse des feuilles prélevées au moment de la vendange à la base des rameaux fructifères (1re et 2e feuilles) et lavées.

	1	2	3	4	5
	O	K	NK	NPK	N
N	1,56	1,76	1,94	1,66	1,70
P	0,26	0,30	0,30	0,32	0,28
K	0,45	0,77	0,63	0,56	0,61
Cendres	13,6	16,6	16,8	16,6	16,3

Les différences portent sur la teneur en azote et en potasse.

Il est vraisemblable que les différences de teneur en potasse auraient été plus accentuées si le prélèvement avait été effectué à la véraison. En effet, à la vendange, une partie de la potasse est drainée des feuilles vers les raisins, si bien que les parcelles ayant le plus fort poids de vendange ne sont pas toujours celles qui ont le diagnostic foliaire le meilleur.

Le tableau ci-dessous donne les résultats des pesées effectuées à la vendange :

Poids de raisin en kilogrammes par pied et degré en puissance du vin (moyenne des deux répétitions).

	1	2	3	4	5
	O	K	NK	NPK	N
Poids de raisins	1,200	1,340	1,540	1,450	1,300
Augmentation de poids par rapport au témoin (%).		11,6	28	20,8	8,3
Degré.	8,4	8,8	9	9	8,6
Augmentation de degré par rapport au témoin (%).		4,7	7,1	7,1	2,3

2° Deuxième partie :

La parcelle qui avait été traitée au sulfate de potasse en 1953 a été traitée cette année au nitrate de potasse dans les mêmes conditions que la parcelle précédente n° 3.

Résultats de l'analyse des feuilles prélevées au moment de la vendange

	Témoin	Traité en 1953 a SO_4K_2 et en 1954 a NO_3K
N	1,56	1,75
P	0,26	0,29
K	0,45	0,65
Cendres	13,6	15,8

Résultats des pesées effectuées à la vendange

	Témoin	Traité en 1953 a SO_4K_2 et en 1954 a NO_3K
Poids de raisin par pied . .	1,200	2,200
Augmentation de poids par rapport au témoin (%). .		83
Degré.	8°4	8°6
Augmentation de degré par rapport au témoin (%). .		2,3

L'importance des écarts s'explique par le fait que, dans la parcelle traitée en 1953, la sortie de raisin était plus forte que dans le témoin :

— soit N le nombre d'yeux laissés par souche à la taille,

— soit K le nombre de grappes par souche.

La sortie $X = \frac{K}{N}$

On avait :

témoin : $X = 0,87$;

partie traitée en 1953 : $X = 1,37$.

Les traitements en 1953 ayant été commencés le 1er août, on peut dire que la sortie est liée aux conditions d'alimentation de la vigne au cours du cycle végétatif précédent et, en particulier, en été. L'analyse des feuilles donnait aux vendanges 1953 les résultats suivants :

Témoin	Traité
N = 1,65	N = 1,82
P_2O_5 = 0,35	PO^5O_5 = 0,40
K_2O = 0,28	K_2O = 0,55

3° Troisième partie :

Cette parcelle a été traitée en ajoutant 1 p. 100 de nitrate de potassium dans la bouillie bordelaise à chaque traitement effectué contre le mildiou (6 traitements). Elle a donc reçu la même quantité de liquide que le témoin.

Résultats de l'analyse de feuilles prélevées au moment des vendanges

	Témoin bouillie bordelaise seule	Bouillie bordelaise additionnée de NK
N	1,56	1,80
P	0,26	0,30
K	0,45	0,72
Cendres	13,6	15

Résultat des pesées effectuées à la vendange

	Témoin bouillie bordelaise seule	Bouillie bordelaise additionnée de NK
Poids de raisin par pied . .	1,200	1,400
Augmentation de poids par rapport au témoin (%). .		16,6
Degré.	8°4	8°8
Augmentation de degré par rapport au témoin (%) .		4,7

b) *Essai effectué chez M. Risser, à Clion-sur-Seugne (Charente-Maritime).*

Vigne plantée en Ugni blanc sur Rupestris de 10 ans atteinte chaque année de flavescence à partir de fin août et n'ayant jamais reçu de fumure.

Cinq pulvérisations de nitrate de potassium à 1 p. 100 à raison de 20 hectolitres à l'hectare dans une bouillie anticryptogamique à 0,375 p.100 de cuivre.

Le témoin a reçu les mêmes pulvérisations de bouillies anticryptogamiques ne contenant pas de nitrate de potassium; par conséquent, témoin et traité ont reçu la même quantité de liquide.

Résultat de l'analyse des feuilles prélevées au moment des vendanges

	Témoin	Traité NK
N	1,40	1,62
P	0,22	0,24
K	0,40	0,40
Cendres	11	17

Résultat des pesées effectuées à la vendange

	Témoin	Traité NK
Poids de raisins	1,250	2,840
Degré.	8°9	7°6
Kilos degré par pied . . .	13,52	21,58
Augmentation (%).		60

En dehors de ces essais sanctionnés par des pesées et suivis au diagnostic foliaire, d'autres essais de comportement ont été réalisés avec succès chez différents viticulteurs : M. Batte, commune de Saint-Brice; M. Vallet, à Jarnac-Champagne et sur une pépinière, chez M. Chollet, à Migron.

Conclusion. — Des divers essais effectués sur vignes carencées, il découle que les pulvérisations de solutions d'engrais sur les feuilles donnent des résultats positifs, tout au moins sous le climat relativement humide des Charentes.

De l'ensemble des observations faites depuis deux ans, on peut tirer les remarques suivantes.

Il convient :

— de commencer les traitements peu de temps après le débourrement :

— d'utiliser de préférence des sels hygroscopiques (le nitrate de potassium semble bien convenir);

— d'employer la plus grande quantité de liquide possible (au moins 10 hl. à l'hectare);

— de faire des traitements assez nombreux (au moins 5).

L'intérêt d'une telle technique de fumure semble indéniable pour les vignes atteintes de flavescence, car dans ce cas les apports d'engrais potassiques au sol, qu'il convient néanmoins d'effectuer, n'ont d'effet sensible qu'après un délai assez long, résultant du pouvoir de rétention des colloïdes.

M. Robin. — L'emploi d'engrais azotés assimilables par les feuilles est certainement intéressant en arboriculture fruitière. Nous avons fait de premiers essais qui sont tout à fait encourageants.

Je ne pense pas qu'en arboriculture on puisse arriver à des augmentations de rendements aussi spectaculaires que celles de M. Lafon. Mais il est certain que l'emploi de l'urée en pulvérisations est de nature à nous fournir une méthode très efficace pour combattre l'alternance des récoltes. C'est en effet le meilleur moyen que nous ayons actuellement à notre disposition pour donner à l'arbre le supplément de nourriture indispensable pour lui permettre, à la fin du printemps, d'assurer à la fois le grossissement des jeunes fruits et la formation des bourgeons à fleurs de l'année suivante.

ÉTUDE DE LA MICROFLORE DES MOUTS ET DES VINS DE BORDEAUX

par **M. E. Peynaud** et **Mlle S. Domercq**

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

Depuis les vendanges de 1951, nous avons isolé chaque année, dans les diverses régions vinicoles du Bordelais, un grand nombre de levures, prélevées sur les raisins ou dans les moûts avant la fermentation ou durant son cours. Provenant chacune d'une seule cellule, ces souches pures, au nombre de 2.000 environ, ont été soumises aux tests classiques d'identification, portant d'une part sur les caractères morphologiques et d'autre part sur les comportements physiologiques, en particulier sur la possibilité de fermentation et d'assimilation aérobie des différents sucres (selon les techniques indiquées par Lodder et Kreger-Van Rij de Delft et Castelli de Pérouse). Nous avons ainsi reconnu la présence, dans les 95 moûts étudiés, de 27 espèces de levures appartenant à 9 genres différents. Le tableau ci-dessous en donne l'énumération, avec pour chacune le nombre de souches isolées et le nombre de moûts dans lesquels elles ont été rencontrées.

	Nombre de souches	*Nombre de moûts*
LEVURES ASPOROGÈNES		
Kloeckera apiculata	558	92
Kloeckera africana	1	1
Kloeckera jensenii	1	1
Torulopsis bacillaris	139	34
Torulopsis famata	5	1
Candida mycoderma	43	16
Candida pulcherrima	6	2
Rhodotorula mucilaginosa	4	1

	Nombre de souches	Nombre de moûts
LEVURES SPOROGÈNES		
Saccharomyces ellipsoideus	1.018	94
Saccharomyces oviformis	88	34
Saccharomyces chevalieri	58	30
Torulaspora rosei	34	16
Saccharomyces uvarum	14	6
Saccharomyces italicus	14	11
Saccharomyces carlsbergensis	10	7
Saccharomyces steineri	8	7
Saccharomyces fructuum	8	4
Saccharomyces heterogenicus	6	6
Saccharomyces acidifaciens	2	1
Saccharomyces bayanus	2	1
Saccharomyces rouxii	2	1
Saccharomyces elegans	1	1
Torulaspora delbrueckii	1	1
Saccharomyces exiguus	1	1
Saccharomycodes ludwigii	1	1
Hansenula anomala	7	2
Pichia fermentans	3	2
Pichia membranaefaciens	3	3
Debaryomyces hansenii	1	1
Levures indéterminées	12	—

On voit d'après cette liste que la microflore naturelle des raisins et des moûts est qualitativement extrêmement variée. Cependant, si on considère la fréquence de chaque espèce, on remarque que *Kloeckera apiculata* et *Saccharomyces ellipsoideus* représentent à eux seuls 77 p. 100 des souches isolées. Si on leur adjoint *Torulopsis bacillaris, Saccharomyces oviformis, Saccharomyces chevalieri* et *Torulaspora rosei*, qui viennent aussitôt après dans l'ordre des fréquences, on atteint 92 p. 100. Il y a donc en réalité un nombre assez restreint d'espèces de levures jouant un rôle de façon constante dans la vinification, et une série très variée de genres et d'espèces qu'on ne rencontre qu'occasionnellement; il est d'ailleurs probable qu'une étude plus poussée permettrait de découvrir dans cette catégorie de nouvelles levures. Certaines de ces levures occasionnelles peuvent contribuer parfois à la fermentation d'un moût donné et lui imposer même un certain caractère, mais toujours, sans exception, la fermentation débute sous l'effet de *Kloeckera apiculata* et se poursuit sous l'action de *Saccharomyces ellipsoideus*. La diversité de la microflore pose souvent des problèmes délicats de classification et nous avons rencontré des espèces non décrites. Ces études ont ainsi un intérêt botanique et systématique certain. Mais l'intérêt œnologique reste finalement centré sur un petit nombre d'espèces.

Dans les régions de raisins blancs pourris noble, attaqués par *Botrytis cinerea*, on observe une microflore un peu différente de celle des régions à raisins non pourris. *Torulopsis bacillaris* s'y rencontre plus fréquemment. Nous en avons trouvé 17 p. 100 des souches étudiées dans les moûts provenant de raisins pourris noble et 7 p. 100 seulement dans les moûts de raisins blancs non pourris ou peu pourris; par ailleurs, la proportion n'atteint que 12 p. 1.000 dans les vendanges rouges.

D'autre part, *Saccharomyces oviformis* représente 11 p. 100 des *Saccharomyces* des moûts blancs et moins de 3 p. 100 de ceux isolés de raisins rouges.

D'autres faits particulièrement importants au point de vue œnologique sont mis en relief lorsqu'on considère l'évolution des pourcentages de fréquence de cette dernière levure aux différents moments de la fermentation. On n'a trouvé sur les raisins ou dans les moûts avant fermentation que 5 souches de *Saccharomyces oviformis* sur 1.000; dès que la

fermentation est déclarée la proportion monte à 18 p. 1.000; mais c'est à la fin de la fermentation, au moment où tout le sucre est fermenté, que la fréquence de cette levure devient très importante, puisqu'elle atteint 73 souches sur 220, soit la proportion d'un tiers. Le pourcentage de *Saccharomyces oviformis* s'accroît donc de manière continue pendant le déroulement de la fermentation. Les souches de cette levure sont les plus alcoogènes qui aient été rencontrées en Gironde : plus de la moitié se sont montrées capables de produire 18° d'alcool, tandis que *Saccharomyces ellipsoideus* ne donne pas, en moyenne, plus de 14°. C'est ainsi très souvent *Saccharomyces oviformis* qui termine la fermentation.

Nous avons complété cette étude par l'identification des levures qui se trouvent encore dans les vins plusieurs mois après la récolte. De nombreux cas de refermentation de vins rouges restés légèrement sucrés ou de vins blancs liquoreux, survenant en barriques ou après la mise en bouteille, nous ont fourni une collection très variée de levures, ainsi qu'en témoigne le tableau récapitulatif ci-dessous.

Vins rouges restés sucrés, refermentant spontanément au printemps :
— 13 *Saccharomyces ellipsoideus;*
— 3 *Saccharomyces oviformis;*
— 2 *Saccharomyces carlsbergensis.*

Vins rouges vieux (2 années de conservation en fûts), fermentant en bouteilles :
— 8 *Saccharomyces oviformis;*
— 4 *Saccharomyces elegans;*
— 2 *Saccharomyces acidifaciens;*
— 3 *Saccharomyces heterogenicus;*
— 3 *Torulaspora delbrueckii.*

Vins blancs liquoreux refermentant en fûts ou en cuves :
— 35 *Saccharomyces acidifaciens;*
— 22 *Saccharomyces oviformis;*
— 9 *Saccharomyces ludwigii;*
— 3 *Saccharomyces ellipsoideus;*
— 2 *Saccharomyces elegans.*

Vins blancs liquoreux refermentant en bouteilles :
— 6 *Saccharomycodes ludwigii;*
— 3 *Saccharomyces oviformis.*

On est frappé par la rareté de *Saccharomyces ellipsoideus* dans les vins vieux, et lorsque cette levure est présente elle est toujours accompagnée d'autres espèces. Levure de la fermentation du moût, elle disparaît rapidement dans le vin. En fait, les refermentations sont toujours provoquées par d'autres espèces, plus résistantes à l'alcool et à l'anhydride sulfureux. *Saccharomyces oviformis*, fréquent à la fin de la fermentation, se retrouve en bonne place dans la liste précédente, à côté de levures déjà connues pour leur propriété de se développer en présence de fortes doses d'anhydride sulfureux : *Saccharomyces acidifaciens* et *Saccharomycodes ludwigii*. Nous avons observé avec cette dernière levure des exemples de refermentation de vins en bouteilles ayant 80 et 120 milligrammes d'acide sulfureux libre par litre. La fermentation est précédée d'une phase d'incubation de plusieurs semaines pendant laquelle le développement de *Saccharomycodes ludwigii* s'effectue en flocons caractéristiques, ne se résorbant pas par agitation. Les cellules se multiplient à l'intérieur de ces flocons, les levures de la périphérie combinant l'acide sulfureux par production d'éthanal et protégeant ainsi les autres. La fermentation se déclare quand la teneur en acide sulfureux libre est tombée à 0.

L'étude des levures de moûts et de vins et leur classification sont

donc riches en enseignements œnologiques. Nos observations réforment des idées anciennes sur la connaissance des levures de vin. Nous pensons, en particulier, que la notion de diversité, d'une part des espèces qui commencent, poursuivent et terminent la fermentation des moûts et, d'autre part, qui se développent plus tard dans les vins et les font refermenter, est essentielle à la compréhension des phénomènes de vinification et de conservation des vins.

ÉVOLUTION DU POTENTIEL D'OXYDO-RÉDUCTION AU COURS DE LA MATURATION DU RAISIN

par **Léonce Deibner**

(Station Centrale de Recherches sur l'œnologie, la cidrerie et les jus de fruits à *Narbonne* (Aude).)

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

Les recherches sur l'évolution du potentiel d'oxydo-réduction au cours de la maturation du raisin sont extrêmement rares. La première tentative de telles mesures a été faite, à notre connaissance, en 1951-1952 par Berg (1). De telles recherches impliquent nécessairement la mesure du potentiel en atmosphère neutre et de ce fait l'obtention du jus de raisin à l'abri de l'oxygène de l'air.

La mise au point d'un pressoir à filtre (2) et d'un dispositif à électrodes (3) nous a permis d'établir le mode opératoire rationnel, d'une part, pour libérer le jus des baies de raisin et, d'autre part, pour déterminer son potentiel d'oxydo-réduction toujours dans l'atmosphère d'azote pur.

Durant l'été de 1954, nous avons suivi l'évolution du potentiel au cours de la maturation des raisins rouges, l'Aramon et le Carignan, d'un vignoble de la plaine narbonnaise.

Les prélèvements de raisins ont été faits sur un nombre connu de ceps, disposés en cercle autour d'un cep de repère.

La libération du jus s'effectuait sous pression de 4-5 kilogrammes par centimètre carré ; son expulsion du gâteau était obtenue par un courant violent d'azote.

Lors des mesures potentiométriques, le temps nécessaire pour que la vitesse de chute du potentiel $\frac{dmV}{dt}$ soit devenue égale environ à 0,2 mV par minute se situait, en général, entre trois et quatre heures.

Les résultats des mesures sont réunis dans le tableau ci-joint :

Évolution du potentiel d'oxydo-réduction au cours de la maturation

Date des prélèvements	Sucre (en g/l)	Acidité de titration (en méq)	pH	Potentiel moyen (en mV)
		Carignan		
2 août	13,0	497,9	2,58	388
5 août	17,8	470,0	2,62	384
19 août (1)	82,0	387,7	2,50	431
26 août	101,2	281,6	2,62	432
3 septembre	137,0	249,0	2,83	361
10 septembre	162,5	163,2	2,88	362
23 septembre (vendanges)	185,8	116,3	3,12	350
		Aramon		
30 juillet	10,1	515,7	2,55	390
5 août	30,0	480,8	2,62	362
13 août (1)	70,0	438,8	2,64	376
18 août	79,6	381,6	2,64	435
25 août	93,2	283,7	2,67	418
2 septembre	[illegible]	193,9	2,78	—
9 septembre	137,5	175,5	2,88	383
22 septembre (vendanges)	139,2	132,6	3,00	370
28 septembre (vendanges)	179,0	108,2	3,17	345

(1) Début de la véraison.

N. B. — Le potentiel d'oxydo-réduction est rapporté à l'électrode normale d'hydrogène.

Il ressort de l'examen des résultats enregistrés que l'augmentation du potentiel est sensible au moment de la véraison, c'est-à-dire au moment de l'apparition des substances colorantes dans les pellicules des raisins, liée d'ailleurs à une accumulation rapide du sucre dans les baies. Comme on le sait, la véraison est caractérisée par une intensification des échanges chimiques, par une amplification des processus oxydo-réducteurs. Le potentiel suit ces phénomènes; une fois son maximum atteint, il amorce un abaissement progressif. Cette baisse comprise entre le maximum du potentiel et le potentiel correspondant à 180 grammes de sucre par litre de jus est de —79 mV pour le Carignan et de — 90mV pour l'Aramon. La différence entre ces deux cépages est petite. Dans les conditions de nos essais les deux cépages, caractérisés par la même époque de maturité, ne présentent que peu de différence au point de vue de l'évolution du potentiel.

Avant la véraison, les valeurs du potentiel sont inférieures aux maxima respectifs, sauf la première valeur pour l'Aramon; toutefois, il y aurait beaucoup de chances de la considérer comme aberrante.

Il faut souligner que les conditions climatiques de l'année 1954 ont été exceptionnelles. En effet, le déficit thermique et le déficit en ensoleillement étaient considérables. Le retard de la floraison était de quinze à vingt jours pour le Midi; la même remarque concerne la véraison et la maturité des raisins. Toutefois, les vendanges ont été prématurées dans beaucoup d'endroits; cette circonstance ne nous a pas permis de poursuivre nos mesures jusqu'à la période de la surmaturation.

Les premiers résultats de nos essais d'orientation ne sont pas encore en grand nombre et ne permettent pas de faire des conclusions pratiques.

Néanmoins, la présente étude comble partiellement une lacune existante, concernant les mesures du potentiel d'oxydo-réduction au cours de la maturation du raisin.

Les recherches méritent d'être poursuivies à titre de contribution à une meilleure connaissance de la physiologie de la vigne et du raisin.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Berg (V.). — Potentiel d'oxydo-réduction pendant le processus de la maturation du raisin. *Vinodélié i Vinogradarstvo S. S. S. R.*, 1953, n° 8, 13.

(2) Deibner (L.). — Pressoir à filtre de laboratoire pour l'extraction du jus des baies de raisin, à l'abri de l'air et à des pressions connues variables (*à paraître*).

(3) Deibner (L.). — Mesures du potentiel d'oxydo-réduction dans les jus de raisin et les vins. Dispositifs, techniques, résultats obtenus (*à paraître*).

A PROPOS DE LA PROCHAINE FOIRE INTERNATIONALE DE LILLE

M. le Trésorier perpétuel. — La Foire internationale de Lille fêtera cette année le XXX^{e} Anniversaire de sa fondation et d'importantes cérémonies seront organisées du 23 avril au 8 mai prochain.

Parmi ses nombreuses sections, certaines d'entre elles sont réservées au Salon des Vins, à l'Alimentation, au Froid, au Matériel agricole, au Village flamand, aux Revues professionnelles.

Dans cette dernière figureront les *Comptes rendus des séances* de notre Compagnie. Nous espérons que certains de nos confrères pourront visiter cette exposition et rendre compte de sa partie agricole.

Soulignons la coïncidence de dates entre les Floralies gantoises, la Foire internationale de Bruxelles et la Manifestation lilloise.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise
Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne)

— Dépôt légal : 1er trimestre 1955 —
— — Numéro d'ordre : 3.629 — —

C. P. P. P. 23579

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale ; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1955 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger*
	—	—
Abonnement annuel	1.200 fr.	1.500 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . . .	100 »	140 »
Numéro de 50 pages et plus	125 »	180 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente. sauf épuisement, au prix de 2.000 fr. la collection reliée et de 1.500 fr. en fascicules séparés.

N° 2

SÉANCE DU 26 JANVIER 1955

Présidence de M. Roger GRAND

Informations relatives aux mesures de protection contre l'inondation

M. Henri Hitier, *Secrétaire perpétuel honoraire.* — Sur les conditions météorologiques comparées des années 1909-1910 et 1954-1955 59

Observation : **M. le Secrétaire perpétuel** 60

M. A. Toussaint. — Une formule nouvelle : les Coopératives d'études techniques rurales. Un exemple : la Coopérative du Centre-Est 60

Observations : **MM. le Président, Cramois, Fr. Robin** . . 62

M. Ph. Guinier. — L'équilibre agro-sylvo-pastoral vu par des forestiers. 63

Observations : **MM. Jean Lefèvre, Guinier, Fr. Robin, Baratte, le Président.** 66

M. Ph. Guinier. — L'activité de la Fédération française d'Économie alpestre en 1953-1954 68

M. L. Aubin, *Correspondant.* — La production fruitière dans la région parisienne en 1954 69

Observation : **M. Fr. Robin**. 73

M. J. Nicolle. — Un maître de l'enquête scientifique : Louis Pasteur (*Présentation d'ouvrage par* **M. Lemoigne**). . . 73

MM. Poignant et Chaffard. — Quatre années d'expérimentation sur le désherbage chimique de la betterave sucrière par la technique de préémergence (*Note présentée par* **M. Baratte**). 74

Observations : **MM. Baratte, André, Baratte**. 81

Élection d'un Vice-Président pour l'année 1955 : M. Jean Lefèvre 81

Déclaration de vacances : Place de M. Brizi, *Correspondant étranger*. 82

Bibliographie d'ensemble : Ouvrages reçus au cours du mois de janvier 1955 82

SÉANCE DU 2 FÉVRIER 1955

Présidence de M. Roger GRAND

Réception de M. Marcel Barbut, membre non résidant . . . 83

M. le Président. — Allocution de bienvenue. 83

M. Barbut. — Remerciement 83

M. le Secrétaire perpétuel. — Correspondance. Ouvrages reçus. 84

M. le Président. — Sur un fascicule des « Études sociales » . 85

M. François Robin. — Une expérience de contrôle du peuplement des étangs. 88

Observations : **MM. Chouard et Robin.** 88

M. Michel Flanzy, *Correspondant.* — Le problème du jus de raisin en France. 89

Observation : **M. Lemoigne**. 96

MM. Lafon et Couillaud. — Nouveaux essais de fumure foliaire sur la vigne, effectués en 1954 (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) 96

Observation : **M. François Robin** 103

M. Peynaud et Mlle Domercq. — Étude de la microflore des moûts et des vins de Bordeaux (*Note presentée par* **M. Lemoigne**) 103

M. Deibner. — Évolution du potentiel d'oxydo-réduction au cours de la maturation du raisin (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) 106

M. le Trésorier perpétuel. — A propos de la prochaine Foire internationale de Lille 108

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France

C.P.P.P. : 23.579 N° 2. — 3 55 — 3.629